

Пути использования солнечной энергии в народном хозяйстве

БОЛЬШЕВИК

1941 № 10

Идея непосредственного использования энергии солнечных лучей давно увлекает ученых и инженеров. Выдающемуся американскому инженеру, одному из первых создателей солнечных силовых установок, Джону Эриксону принадлежат следующие слова: «Архимед при помощи рычага брался поднять мир. Я же утверждаю, что, концентрируя солнечную теплоту, можно получить силу, способную остановить землю на ходу».

Действительно, поток солнечной энергии, падающей на землю, примерно в миллиард раз больше той энергии, которая нужна, чтобы удовлетворить все современные энергетические потребности человечества.

Но на пути практического использования энергии солнца стоят трудности, обусловленные самим источником энергии. Солнечная энергия рассеяна; приход ее зависит от условий погоды (облачности); интенсивность солнечной радиации изменяется по временам года и в пределах суток.

Эти трудности нельзя считать непреодолимым препятствием для создания солнечных установок, позволяющих рационально использовать неисчерпаемые потоки солнечного тепла. Все, что уже сделано гелиотехниками в прошлом и в настоящем в Советском Союзе и за рубежом, дает основание видеть в лучистой энергии солнца один из источников энергии, которым недопустимо пренебрегать даже при современных возможностях его технического использования.

* * *

Давно известен способ концентрации солнечных лучей с помощью линз и зеркал. Существует легенда о том, что Архимед в 214 году до нашей эры воспламенил с помощью зеркал вражеские корабли, подступившие к Сиракузам, на расстоянии выстрела из лука.

Опытами концентрации солнечных лучей занимались многие натуралисты в разные времена в ряде стран (в XVIII веке — Бюффон, Соссюр; в 90-х годах XIX века — профессор Церасский в России).

Но первые опыты технического использования солнечных лучей относятся к 70—80-м годам прошлого столетия, когда французским ученым Мушо было построено несколько солнечных силовых установок

для водоподъема. Солнечный двигатель Мушо, приводивший в действие печатную машину, демонстрировался в те годы на Парижской выставке. К этому же времени относится создание подобных установок Джоном Эриксоном в Америке.

Эти первые солнечные силовые установки (как и последующие установки других изобретателей) были малопрактичны и дороги. Они имели очень большую зеркальную поверхность и при малом коэффициенте использования солнечной энергии могли питать только паровые машины очень малой мощности.

В 1910 году инженер Франк Шуман построил в США опытную солнечную силовую установку, внося ряд конструктивных усовершенствований. Установка действовала успешно. Опытами Шумана заинтересовались английские капиталисты, и в 1913 году в Миди, близ Каира, по проекту Шумана (при участии физика Бойса) была построена опытная солнечносиловая установка, накачивавшая воду из Нила для орошения.

В этой установке были применены рефлекторы параболического сечения. Оси котлов — «поглотителей» солнечного тепла — автоматически передвигались за солнцем, благодаря чему в течение всего дня использовалось одинаковое количество солнечных лучей. Но несмотря на очень большую зеркальную поверхность — около 1300 квадратных метров — система котлов этой солнечной установки питала паровую машину низкого давления, всего в 100 лошадиных сил. Коэффициент использования солнечного тепла не превышал 5%.

Все же установка Шумана — Бойса явилась значительным шагом вперед по пути создания рациональной конструкции солнечных силовых установок. Она представляет интерес и в наши дни. Как указывает итальянский журнал «L'Electrotecnica» (№ 6, март 1941 года), эта установка работала несколько лет, пока район не был охвачен электрической сетью, позволившей заменить установку Шумана—Бойса электронасосной установкой.

Помимо опытов по использованию солнечной энергии для силовых целей, известны работы по тепловому использованию энергии солнца. В 1925 году во Франции проводился конкурс на опреснитель, использующий солнечную энергию. Целью конкурса было улучшить снабжение питьевой водой военных постов на юге Туниса и отрядов, передвигающихся в этих областях. На конкурсе был выделен ряд работ.

В США давно существуют промышленные фирмы, занимающиеся изготовлением и установкой солнечных водонагревателей. К разработке и усовершенствованию конструкций солнечных водонагревателей проявляют интерес научно-технические круги. Известны исследования, проведенные в этой области в Алабамском политехническом институте, в Калифорнийском университете, напечатавшем в 1933 году в своем бюллетене работу Брукса «Солнечная энергия и ее использование для нагрева воды в Калифорнии» (F. A. Brooks. Solar Energy and Its Use for Heating Water in California).

В журнале «Heating and Ventilating» (№ 8, август 1940 года) помещена большая статья «Солнечные водонагреватели». Автор, занимающийся этой проблемой в течение трех лет, сообщает о значительном оживлении интереса к этим нагревателям за последнее время. В США такие

водонагреватели — не новинка: ими пользуются уже 40—50 лет. По подсчетам автора, на юге США функционируют почти 25 тысяч солнечных водонагревателей. Но сам автор указывает, что, по другим данным, в одном лишь Майами (Флорида) имеется свыше 25 тысяч водонагревателей:

«Говорят, что в городе Майами по крайней мере 10 фирм занимаются установкой солнечных водонагревателей. Таким образом, в некоторых южных штатах изготовление солнечных водонагревателей превратилось в самостоятельную отрасль промышленности.

Как сообщают, правительство США устанавливает солнечные водонагреватели при строительстве дешевых жилищ во Флориде, а военное ведомство имеет крупные установки как на континенте США, так и на островах».

В области гелиотехники широко известен американский ученый Ч. Аббот — директор Смитсоновской астрофизической обсерватории. На всемирной энергетической конференции в Вашингтоне (сентябрь 1936 года) Аббот демонстрировал паровую машину мощностью в $1\frac{1}{2}$ лошадиной силы, приводимую в движение солнечной энергией. Эта установка конструктивно во многом отлична от прежних: коэффициент превращения солнечной энергии в механическую составляет 15,5% при температуре пара 190 °С. Сконструированы также солнечный опреснитель соленой воды и солнечная кухня. Применяя дешевые алюминиевые зеркала и вакуумную изоляцию приемника солнечной энергии, а в качестве теплоносителя — специально изготовленную жидкость «Арохлор», Аббот добился эффективных результатов на своих моделях.

Солнечная кухня и солнечный дистилляционный аппарат при массовом их изготовлении, считает Аббот, могут найти широкое практическое применение, а малые солнечные силовые установки могут быть успешно использованы в холодильном хозяйстве, для кондиционирования воздуха в домах фермеров и, возможно, даже для обогрева помещения.

Американский журнал «Refrigerating Engineering» (№ 6, 1937 год) поместил статью об успешных опытах по разложению воды на водород и кислород с помощью солнечного аппарата. Это имеет большое значение для промышленности южных районов СССР.

В США очень интересуются вопросами гелиотехники. Массачусетский технологический институт получил субсидию в 650 тысяч долларов на исследовательские работы по использованию солнечной радиации. Институтом построен экспериментальный дом для изучения вопроса об отоплении зданий теплом солнечных лучей и для изучения других вопросов, связанных с использованием солнечной энергии, в том числе кондиционирование воздуха (охлаждение летом) и силовые цели (механическое преобразование).

Вопросы использования солнечной энергии находят отклик не только в печати США: германские журналы «Die Wärme» (№ 5, февраль 1941 года) и «Brennstoff und Warmewirtschaft» (№ 12, декабрь 1940 года) сообщают о заслушанном в декабре 1940 года в Штутгарте на конференции по вопросам техники в колониях докладе о -проекте солнечной паровой машины.

Вопрос об использовании солнечной энергии обсуждается также и в итальянских журналах «Ingegner» (№ 5, 1940 год), «L'Elettrotecnica» (№ 6, 1941 год).

* * *

В Советском Союзе практические опыты непосредственного использования солнечной энергии начались с 1925—1927 годов. Профессором Б. П. Вейнбергом и инженером В. Б. Вейнбергом были построены опытные солнечные опреснители на острове Челекене, затем в Капланбеке (близ Ташкента) — солнечные подогреватели воды, кипятильники, сушилки, гелиотеплицы.

В 1927 году в Казахстане научный работник В. Бухман построил для личного пользования солнечную кухню. Сейчас в Алма-Ате он успешно применяет солнечные рефлекторы для лечения больных.

В 1929—1935 годах в ташкентской гелиотехнической лаборатории К. Трофимов успешно работал по конструированию солнечных водонагревателей, кипятильников, сушилок, опреснителей. Одновременно гелиотехническая работа велась и в Самарканде.

Опытные работы по солнечным опреснителям и солнечным баням были проведены в 1935—1937 годах в Ленинграде и Туркмении.

В 1938—1940 годах Ленинградский институт охраны труда ВЦСПС построил в Средней Азии опытную установку для получения холода с помощью солнечного тепла. В этот период Управление пограничных войск НКВД развернуло в ряде пунктов строительство солнечных бань-прачечных.

Практическая полезность солнечных установок, созданных советскими гелиотехниками, вызвала интерес к этой зарождающейся отрасли техники. В 1939 году Президиум Академии наук организовал при Энергетическом институте Академии наук Комиссию по гелиотехнике под председательством академика М. В. Кирпичева — руководящий центр гелиотехнической работы, ведущейся в ряде городов СССР (Ашхабад, Ташкент, Баку, Ростов-на-Дону, Алма-Ата, Ленинград).

В 1940 году правительством Туркменской ССР было вынесено постановление о строительстве коммунальных бань только солнечного типа и о развертывании в городах и районных центрах республики сети душевых павильонов с солнечными водонагревателями.

Громадные территории нашей страны расположены в южных широтах, где климатические условия (большое число ясных дней, высокие температуры воздуха, малое количество осадков) благоприятствуют применению солнечной аппаратуры для бытовых и промышленных целей.

Климат Туркмении, например, по средним температурам наиболее теплых месяцев не уступает самым жарким местам земного шара (Калькутта, Сингапур, Каир, Марокко). Продолжительность безморозного периода в отдельных районах Туркмении достигает до 300 дней. Солнечные водонагревательные установки, существующие в Туркмении, работают за счет солнечного тепла в течение 7—9 месяцев в году. Это достаточный показатель хозяйственной целесообразности применения солнечных устройств.

Климатические условия, позволяющие пользоваться энергией солнца для хозяйственно-бытовых и технических целей в течение значительного времени года, имеются не только в большинстве среднеазиатских и закавказских республик, но и в ряде районов южной полосы РСФСР, Украины и молодой Молдавской республики.

Актуальность задач, стоящих перед советской гелиотехникой, подтверждается запросами, поступающими в адреса организаций, занимающихся вопросами гелиотехники.

Вот один из них:

«Гор. Ташкент, Филиалу Академии наук СССР.

Уважаемые товарищи!

По количеству безоблачных дней и по силе солнечного облучения Кара-Калпакия, безусловно, занимает одно из первых мест в Союзе. По последним имеющимся у нас данным, значительная часть Кызыл-Кумов, в частности Тамдынская и Приаральская их части, обладают вполне благоприятным для артезианского использования уровнем грунтовых вод. Эти две предпосылки делают весьма заманчивой попытку решения проблемы орошения пустынь методом гелиоустановки.

Кроме того все силовые установки нашей республики работают исключительно на угле, нефти и керосине, доставка которых сопряжена со значительными трудностями. Этого мало. Все наши столовые, дезкамеры и т. д. работают на древесном топливе, подвозка которого также весьма затруднительна. Возможность замены хотя бы части потребляемых дров солнечной энергией, несомненно, была бы весьма желательна.

Наконец, перспективы, открываемые в области рефрижерации абсорбционными машинами, вырабатывающими холод не компрессией, а нагревом, делают проблему использования энергии солнца в Кара-Калпакии особо интересной. Несмотря на огромную потребность, во всей республике имеется всего одна ледоделка, да и то почти все время бездействующая.

Учитывая все это, мы убедительно просим проконсультировать нас по вопросу возможности и рациональности установки гелиомашин в Кара-Калпакии.

Редакция газеты «Советская Кара-Калпакия».
3 сентября 1940 года».

* * *

Простейшими солнечными установками являются солнечные водонагреватели.

Из множества конструкций, разработанных в разное время, наиболее распространен и в США, и в СССР тип трубчатого водонагревателя. Эта конструкция очень проста: деревянная рама, в середине уложены на поперечных брусках железные листы толщиной 1,2—1,5 миллиметра с полукруглыми канавками, в которые укладываются обычные водопроводные газовые трубки диаметром $1\frac{1}{2}$. Сверху рама застеклена обычным оконным стеклом, а снизу подшита двумя слоями фанеры с воздушной прослойкой между ними. Железные листы и трубки окрашиваются черной краской.

Солнечные лучи, проходя сквозь стекло, падают на зачерненную поверхность и нагревают ее. Теплота передается протекающей по трубкам воде, нагревая ее до температуры в 55—60 °С.

Нагретая в трубках вода, автоматически циркулируя в системе, направляется в бак-аккумулятор. При хорошей изоляции бака она может храниться там, не остывая, 3—4 дня и более.

Все устройство устанавливается на крыше здания или же на земле (на столбах). Это замкнутая система из солнечного нагревателя и аккумулятора, соединенных между собою циркуляционными трубами. Нагре-

ваясь, вода становится легче и вытесняется более холодной и тяжелой водой из низа бака. Так начинается автоматическая циркуляция (без побудителя), и вода в баке начинает прогреваться сверху вниз. В пасмурную погоду и зимой система соединена с небольшой печью, имеющей змеевик для нагрева воды.

Вся установка работает автоматически и дает возможность без затраты топлива иметь горячую воду круглые сутки в течение 7—9 месяцев в году.

Для устройства одного квадратного метра солнечных водонагревателей требуются следующие основные стройматериалы: дерева — 0,05 кубического метра, листового железа — 15 килограммов, труб — 10 килограммов, стекла — 1,8 квадратного метра, фанеры — 2,8 квадратного метра.

При кустарном изготовлении один квадратный метр такого водонагревателя обходится в 70—80 рублей. При массовом изготовлении водонагреватель обойдется, конечно, вполтину дешевле, а возможно, еще дешевле.

Производительность такого гелионагревателя зависит от места установки и времени года. Летом в Средней Азии один квадратный метр приемника дает в среднем за день 75—85 литров воды, нагретой до 55—60 °С. При эксплуатации установки хотя бы в течение 6—7 месяцев солнечная энергия, приходящаяся на один квадратный метр приемника, заменяет за этот период примерно 100 килограммов хорошего каменного угля (с теплотворной способностью в 7 тысяч калорий на один килограмм). Следовательно, при солнечном приемнике с поверхностью в 100 квадратных метров, могущем обеспечить горячей водой баню пропускной способностью 30 человек в час, солнечная энергия может заменить за 6—7 месяцев не менее 10 тонн топлива.

В Средней Азии, где приходится пользоваться дорогим, дальнепривозным топливом, солнце может оказать существенную помощь. Например, в Туркмении баня-прачечная для колхоза численностью в 500—600 человек, имеющая поверхность остекления солнечных приемников 100 квадратных метров, экономит за период 6—7 месяцев 10 тонн топлива (каменного угля). Стоимость такого топлива в переводе на местное топливо — саксаул, при цене его в 150 рублей за тонну, составит 3500 рублей.

Стоимость 100 квадратных метров солнечного приемника при кустарном изготовлении составит 7500 рублей, а при массовом выпуске гелионагревателей — 4000 рублей.

Таким образом, только за счет экономии топлива, за преднамеренно заниженный срок действия солнечной бани-прачечной, стоимость солнечных водонагревателей окупится в течение трех лет при кустарном изготовлении гелионагревателей и примерно в полтора года — при массовом выпуске их.

Следовательно, один небольшой колхоз будет в дальнейшем ежегодно экономить на топливе 3500 рублей, а колхозы только одного Узбекистана — около 30 миллионов рублей ежегодно.

В подсчете не учитываются выгоды от сохранения самого топлива для других целей, от разгрузки транспорта, уменьшения случаев возникновения пожаров от топки печей и т. д.

Эффективность солнечных водонагревательных устройств доказана работой нескольких солнечных бань, построенных в Туркмении по проектам Ленинградского института охраны труда ВЦСПС. В 1936 году старая топливная баня на одной из каракумских пограничных застав была оборудована солнечным нагревателем. В ноябре она стала снабжать пограничников горячей водой, нагретой солнцем.

В отзыве об этой установке бойцы заставы писали: «Мы крепко чувствуем помощь научных институтов, мы видим, что лозунг товарища Сталина — забота о людях — претворяется в жизнь. С появлением таких сооружений мы как бы приближаемся к сердцу страны — Москве».

Построенная в 1940 году большая гелиоустановка — солнечный душевой павильон в пионерлагерях в Фирюзе (близ Ашхабада) — обслуживала свыше 300 человек в день. Проведенное летом 1940 года Энергетическим институтом Академии наук техническое испытание этой установки подтвердило целесообразность внедрения солнечных водонагревателей.

Это испытание показало, что при поверхности застекленного солнечного приемника около 35 квадратных метров количество используемого приемником тепла составляет около 300 тысяч калорий в день и что при таком простом устройстве коэффициент полезного действия приемника составляет около 0,47, то есть использует около 47% той энергии, которую получает от солнца в виде падающих на приемник лучей.

Бесперебойно работают солнечные бани в ряде мест на южной границе СССР, освобождая хозяйство на 7—9 месяцев от забот о топливе.

В ближайшие годы в Средней Азии должны быть построены тысячи бань, прачечных, душевых павильонов. Ведь в одном Узбекистане около 8500 колхозов! Недопустимо осуществлять это строительство, не считаясь с возможностью использования солнечной энергии для водонагрева.

Использовать солнечный водонагрев можно также для производственных нужд сельского хозяйства (животноводческие фермы) и ряда отраслей промышленности (мясокомбинаты, шелкомотальные предприятия, шерстомойки).

Гелиоустановки для домашнего пользования (крышечные нагреватели, кипятильники) могут также стать предметом широкого потребления.

Массовое распространение солнечных водонагревателей, предназначенных только для бытового пользования, может дать в республиках Средней Азии ежегодную экономию топлива, по осторожным подсчетам, в 500—600 тысяч тонн каменного угля.

Пора перейти к массовому производству гелионагревателей. Планирующие органы, в первую очередь в Туркмении и Узбекистане, должны поставить этот вопрос в порядок дня своей работы.

Одновременно с организацией заводского изготовления лучших из существующих конструкций солнечных водонагревателей надо продолжать работу над их усовершенствованием и изыскивать средства и способы изготовления солнечных водонагревателей с максимальным использованием местных строительных материалов.

В сельском хозяйстве южных районов большое значение имеет сушка овощей, фруктов, коконов. Для этих целей могут служить солнечные

сушилки. В свое время было разработано, построено и испытано несколько образцов таких сушилок.

Солнечные сушилки строились двух типов: камерного — сушка горячим воздухом, и парникового — сушка на противнях, защищенных от теплопотерь остекленными рамами.

Каждый тип имеет свои преимущества: первый в случае необходимости может работать на топливе, второй же — проще.

Вот опытные данные, характеризующие продолжительность сушки в гелиосушилках парникового типа и на открытом воздухе (на солнце).

Продолжительность сушки (в днях)

Фрукты	Сушка в гелиосушилках	Сушка на воздухе
Курага	1–2	2–3
Яблоки	1	2–3
Алыча	3	8–10
Виноград	2–3	8–16

Солнечный нагрев воздуха может иметь значение и для промышленных целей, например для обезвоживания мирабилита в Карабугазе, для сушки покрашенных поверхностей изделий и т. д.

Ряд районов Средней Азии страдает от недостатка пресной воды. Для опреснения соленой воды пригодны солнечные опреснители. Уже имеются конструкции для малых производительностей. Ведутся работы по их усовершенствованию. Этим занимается ряд организаций: Государственный оптический институт в Ленинграде, Энергетический институт в Баку, Гелиотехническая лаборатория в Ашхабаде.

Трудно переоценить важность вопроса о простом и дешевом способе производства искусственного холода и охлаждения воздуха в помещениях в условиях среднеазиатского зноя. Советская гелиотехника поставила перед собой смелую задачу — использовать для этой цели энергию солнца. Опыт практического решения этой задачи проведен в 1938–1940 годах на экспериментальной холодильной установке в Средней Азии.

Эта установка предназначена для хранения скоропортящихся продуктов (мяса, молока, жиров, фруктов и т. д.) и представляет собою холодильник с двумя холодильными камерами для продуктов, оборудованный абсорбционной холодильной машиной, работающей на аммиаке. Подогрев водо-аммиачного раствора до 95–100 °С производится в солнечном генераторе, откуда аммиачные пары через отделитель жидкости направляются в конденсатор, охлаждаемый водой,

В конденсаторе пары аммиака превращаются в жидкий аммиак, который через регулирующий вентиль поступает в охлаждающие батареи холодильных камер, где и испаряется, отнимая тепло от окружающей среды, охлаждает. Пары аммиака поступают в аппарат-абсорбер. Там они поглощаются бедным, менее насыщенным аммиаком раствором, поступающим после выпарки из солнечного генератора. Полученный насыщенный (богатый) раствор небольшим насосом подается в солнечный генератор через теплообменный аппарат, и процесс начинается заново.

Проведенные опыты показали реальную возможность получения искусственного холода от солнечной холодильной машины.

Так, при температуре воздуха в 42—44 °С была получена температура в камерах 6—7 °С, а температура испарения в охлаждающих батареях достигала минус 1—2 °С.

В настоящее время проводятся работы над усовершенствованием системы, чтобы получить более низкие температуры.

Ленинградский институт охраны труда ВЦСПС и Всесоюзный научно-исследовательский холодильный институт работают над изданием простых, безнасосных холодильных солнечных шкафов с воздушным охлаждением для домашнего пользования, а также солнечных холодильных установок для охлаждения жилых, промышленных и общественных помещений (особенно операционных в больницах).

Новые дешевые зеркальные материалы, такие, как тонкое гнущееся стекло или листы зеркального алюминия, можно использовать для создания приемлемых по размерам и недорогих солнечных установок с применением зеркальной системы для повышения концентрации солнечных лучей.

Недавно в Государственном оптическом институте сконструирован солнечный переносной паровой котел. В сложенном виде это чемодан. Паровой котел пригоден для опреснения соленой воды, для кипячения воды и варки пищи. Предстоящим испытанием котла в условиях Средней Азии будут проверены его эксплуатационные качества. Тогда решится вопрос о его промышленном освоении и серийном выпуске.

Советская гелиотехника работает над созданием рационального типа гелиокотла не только для бытовых нужд, но и для промышленности. Тут важно добиться изоляции приемника лучистой энергии: она в основном обеспечивает повышение температуры пара, что означает в то же время увеличение коэффициента использования солнечной энергии и уменьшение габаритов установки. Прежним установкам не хватало хорошей изоляции.

Нужна такая конструкция, которая позволяла бы достигать высокой степени сосредоточения энергии. Этим фактором и изоляцией определяется, главным образом, возможность получения пара повышенных параметров в гелиокотле — задача вполне разрешимая при современном уровне техники и физики. Работа эта находится только еще в начальной стадии развития. Но уже ясно, что новый энергетический агрегат — солнечный паровой котел, дающий пар повышенных параметров, — может стать источником местной энергетики для ряда хозяйственных надобностей. Гелиокотел может пригодиться для таких сезонных потребителей пара, как местная колхозно-совхозная консервная промышленность, как холодильники, ирригация, а также связь.

В 1937 году в США была организована радиопередача посредством радиопередатчика, который приводился в действие от парового двигателя, получавшего в свою очередь пар от солнечного парового котла.

Такой агрегат представляет особое значение для пунктов, удаленных от железных дорог и не имеющих телефонной связи.

Солнечный силовой агрегат, давая днем электрический ток для мелких электромоторов, холодильников, электрических плит и т. д., одно-

временно может служить и источником тока для зарядки аккумуляторов. Таким образом, в ночное время может быть легко осуществлено и электрическое освещение, и питание радиоустройств.

Решение этой проблемы — дело новое. Оно требует большой и разносторонней исследовательской работы, но все же это вполне реально.

Большое народнохозяйственное значение имеет рационализация тепличного строительства, правильный тепловой расчет теплиц, исходя из возможностей максимального использования солнечной радиации для нужд растений. Тепличное хозяйство СССР определяется миллионами квадратных метров стекла, защищающего парниковые и тепличные культуры. Неправильный расчет означает большую потерю солнечного тепла и света и ненужную трату топлива на обогрев теплицы. Работы отдельных сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений в этой области ведутся разрозненно, без общего плана и руководства. Строители теплиц не имеют ни одного общепризнанного пособия. Агрофизический институт в Ленинграде должен возглавить и двинуть вперед эту область гелиотехники.

Еще более важно решение проблемы аккумуляирования солнечного тепла для обогрева жилищ в зимние месяцы. В южных районах это в принципе вполне осуществимо. Практическое решение этой проблемы означало бы снятие с топливного баланса миллионов тонн топлива, идущего на отопление.

Уже из этого краткого очерка ясно, какие широкие возможности использования солнечной энергии открываются перед нами. Вероятно, еще многое подскажут сама жизнь, практика, опыт. Пока этот опыт еще не велик, кадры, занимающиеся гелиотехникой, немногочисленны и разрозненны, да к тому же не везде имеется понимание возможностей использования энергии солнца.

Однако применение солнечных установок не ограничится только территориями среднеазиатских республик. В дальнейшем, очевидно, солнечная аппаратура будет распространена и на более северные широты. Солнечные водонагреватели, сушилки будут распространены и в средней полосе Советского Союза, рационализация же тепличного строительства имеет значение всюду, где теплицы строятся.

Что мешает внедрению простейшей солнечной аппаратуры в хозяйство и быт? Прежде всего отсутствие заинтересованной хозяйственной организации, занимающейся изготовлением и монтажом такой аппаратуры. Исследовательская работа по гелиотехнике в ряде научно-исследовательских учреждений также тормозится из-за отсутствия необходимого материального оснащения.

Практическое использование солнечной энергии в широких масштабах зависит от организации промышленного производства простейшей гелиотехнической аппаратуры (водонагреватели, кипятильники, сушилки, опреснители, кухни), а также от создания в Средней Азии полноценной научно-исследовательской гелиотехнической базы.

Партией и правительством перед народным хозяйством СССР поставлена задача — использовать все местные энергетические ресурсы. В свете решения этих задач использование солнечной энергии в южных районах имеет большое значение. ◆