

было отдано сочинению «Физиология человека» В. Я. Данилевского, которому и предлагалось присудить премию.

При обсуждении доклада комиссии на конференции Академии некоторые ее члены (Н. П. Кравков, М. В. Яновский, А. А. Максимов) выступили против той его части, которая касалась сочинения В. Я. Данилевского. В результате между ними и И. П. Павловым возникла интересная научная полемика, которая продолжалась на нескольких заседаниях конференции.

При окончательном решении вопроса о присуждении премии 1917 г. на заседании конференции Академии ни одно из этих сочинений не получило достаточного количества положительных голосов, и премия осталась неприсужденной.

Присуждение премии Н. З. Юшенова является одним из проявлений патриотизма русских врачей, их заботы о развитии отечественной медицинской литературы. История присуждения премии Н. З. Юшенова является одной из знаменательных страниц славной истории отечественной медицины, одним из доказательств ее самостоятельного развития.

## Метод

Вплив променистої енергії (яким-небудь стиснини спектра) і ряду хімічних або викликає стійку пігментування внаслідок звуження або розширення кількості гемоглобіну, який появляється в ній карбоксигемоглобін.

Поява незвичного за забарвленням ознакою певних змін в організмі показником ступеня відхилення.

Але одним тільки візуальному кольоровим зображенням за цими змінами в динаміці збройного дослідника об'єкта альбедометрії саме дає можливість вивчення кількості шкіри в зв'язку з її змінами.

Зміна оптичних властивостей або вібраючої властивості всіма напрямками від походження до падаючої променистої енергії.

Для поверхні, яка ідеально рівною є одиницею, а для абсолютної альбедо в зв'язку з індивідуальними здатностями людини, маючи при цьому було нашим найближчим.

Визначення альбедо організму людини в тих випадках, для цього відомих методів графії), дає можливість розглянути шкірні судини, а значить.

Ще з часів С. П. Боткина (1868 р.) феричному кровообігу призначено позначення. Ще раніше (1868 р.) Дрігав у неї розширення шкіри, що викликає довгастий мозок, і прискоренням руху крові в турі шкіри.

Пізніші спостереження зяни, Пшоник та інші) показують, що зміні кровонаповнення шкіри супроводиться зблідженням шкіри.

## МЕТОДИКА

## Метод шкірної альбедометрії

Л. М. Ерман

Вплив променистої енергії (ультрафіолетової та інфрачервоної частин спектра) і ряду хімічних речовин (СО, оксидів азоту, озону та ін.) або викликає стійку пігментацію, або спричиняє зміну забарвлення шкіри внаслідок звуження або розширення периферичних судин, приводить до зміни кількості гемоглобіну, оксигемоглобіну та вуглекислоти в крові, до появи в ній карбоксигемоглобіну, утворення метгемоглобіну тощо.

Поява незвичного забарвлення шкіри людини може бути важливою ознакою певних змін в організмі, а той чи інший відтінок забарвлення — показником ступеня відхилення цих змін від норми.

Але одним тільки візуальним спостереженням неможливо визначити велику гаму кольорових змін — відтінків і зовсім неможливо простежити за цими змінами в динаміці. Тимчасом вивчення цього питання може озброїти дослідника об'єктивними даними про зміни в організмі. Метод альбедометрії саме дає можливість об'єктивно реєструвати оптичні властивості шкіри в зв'язку із зміною її кольору.

Зміна оптичних властивостей шкіри може виявиться у зміні відбивної або вбираючої властивості шкіри. Відношення кількості відбитої всіма напрямками від поверхні тіла променістої енергії до кількості падаючої променістої енергії визначається поняттям альбедо.

Для поверхні, яка ідеально розсіює променісту енергію, альбето дорівнює одиниці, а для абсолютно чорного тіла — нуль. Визначення величини альбето в зв'язку з впливом метеорологічного фактора на організм людини, маючи при цьому на увазі зміну наповнення судин кров'ю, і було нашим найближчим завданням.

Бізначення альбедо шкіри при дії метеорологічного фактора на організм людини в тих випадках, коли відсутня можливість застосування для цього відомих методів (вимірювання температури шкіри, плецизмографія), дає можливість робити висновки про ступінь кровонаповнення шкірних судин, а значить про судинорухову реакцію.

Ще з часів С. П. Боткіна про реакції шкірних судин і зміни в периферичному кровообігу прийнято судити за температурою шкіри.

Ще раніше (1868 р.) Дедюлін, піддаючи тварину зігріванню, спостерігав у неї розширення шкірних судин, а Остроумов (1876 р.), подразнюючи довгастий мозок, поряд з розширенням периферичних судин і прискоренням руху крові в них, викликав також і підвищення температури шкіри.

Пізніші спостереження, в тому числі і в наші дні (Маршак, Шахбазян, Пшоник та інші) показали, що температура шкіри змінюється паралельно зміні кровонаповнення судин. При цьому зниження температури шкіри супроводиться зблідненням, а підвищення температури — почевонінням шкіри.

Але у випадках, коли на шкіру людини безпосередньо впливає теплове проміння і взагалі сильне нагрівання, судити про судинорухову реакцію тільки за температурою шкіри вже не можна через те, що температура шкіри в таких випадках набагато вища, ніж температура крові, що протікає в ній.

Дослідженнями ряду авторів, в тому числі і нашими встановлено, що на обмежених ділянках шкіри при сильному нагріванні температура може досягати  $44-45^{\circ}$ , тоді як температура тіла (resp. крові) залишається нормальню. Зрозуміло, що в таких випадках робити за температурою шкіри висновки про ступінь розширення судин було б неправильно.

З тих самих причин в цих умовах не можна судити про зміни об'єму судин і за величинами інфрачервоного випромінювання шкірою, визначуваними за допомогою термостопчика (радіометрії). Адже радіометр вимірює ту частину шкірних радіаційних тепловтрат, які відбуваються в результаті інфрачервоного випромінювання з поверхні шкіри. В зв'язку з тим, що в описаних випадках шкіра нагріта більше, ніж припливаюча кров, радіометр показує величини інфрачервоного випромінювання від більш прогрітої поверхні шкіри.

Як завжди, теплове опромінювання в природних умовах (інсоляція), а в умовах гарячого виробництва — від нагрітого устаткування, розплавленого металу тощо — одночасно супроводиться впливом на тіло й інших факторів зовнішнього середовища. До них належать рух повітря, водяна пара повітря, краплі води тощо. Ці фактори, згідно з відомими положеннями К. М. Бикова, діючи на організм, викликають загострення холодової чутливості. В результаті, незважаючи на продовження теплового опромінювання і досить високу температуру шкіри, може статися звуження периферичних судин.

Це припущення підтвердилося під час наших спостережень, які показали, що обдування повітрям опромінюваних ділянок шкіри веде тільки до незначного зниження температури шкіри (з  $43$  до  $40^{\circ}$ ). Зберігання такої високої температури шкіри в тих випадках, коли візуально важко помітити зміну її забарвлення, може свідчити про те, що стан периферичних судин не змінився.

Тимчасом методом альбедометрії можна об'єктивно встановити, що обдування веде до збільшення відбивної властивості шкіри на  $10-15\%$ , а іноді і на  $18-20\%$ , тобто до збліднення шкіри. Природно вважати, що останнє може бути обумовлене тільки звуженням периферичних судин і зменшенням кількості крові в периферичних судинах.

Виходячи із наведених міркувань, ми сконструювали пристрій — шкірний альбедометр — для спостережень за зміною наповнення кров'ю шкірних судин при впливі високої температури і теплового опромінювання.

Призначений для вимірювання відбивної властивості шкіри людини, тобто альбедо, пристрій цей як приймач відбитої променістої енергії від шкіри має селеновий фотоелемент.

Реєстрація фотоструму при цьому проводиться за допомогою звичайного гальванометра з відповідною шкалою на сто поділок. Джерелом променістої енергії є лампочка автомобільного типу, яка живиться від акумулятора напруженням  $3\text{~v}$ .

Для компенсування коливань інтенсивності напруження променістої енергії внаслідок змінення нагріву нитки електролампочки, а також для настроювання пристрію служить спеціальний пристрій, що складається з селенового фотоелемента й електролампочки, рівноцінний активній частині приймача.

Цей пристрій включає в себе фотострум, утворюваний промінням світла від електролампи, струм активної частини, встановлення стрілки ганчінні альбедо від тіла і максимальним коефіцієнтом.

На рис. 1 показана схема шкірного альбедометра.

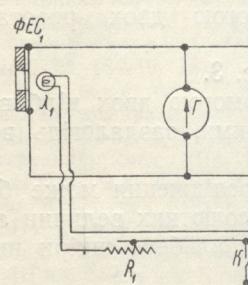


Рис. 1. Схема шкірного альбедометра

Активна частина поєднана з закріпленим



Рис.

цею порожнини розміщеній в нижчій частині. Світлоочутливі лампочки не могли безпосередньо впливати на селеновий фотоелемент.

Фотоелемент, як правило, є селеновий, який має високу чутливість до видимого світла. Він використовується для збору променістої енергії від шкіри. Активна частина поєднана з закріпленим

Цей пристрій включають у схему приладу таким чином, щоб фотострум, утворюваний при освітленні фотоелемента прямими променями світла від електролампочки, мав напрям, протилежний напряму фотоструму активної частини приймача. Цей пристрій служить також для встановлення стрілки гальванометра в межах шкали приладу при визначені альбедо від тіл з мінімальним та максимальним коефіцієнтом відбивання.

На рис. 1 показана електрична схема шкірного альбедометра.

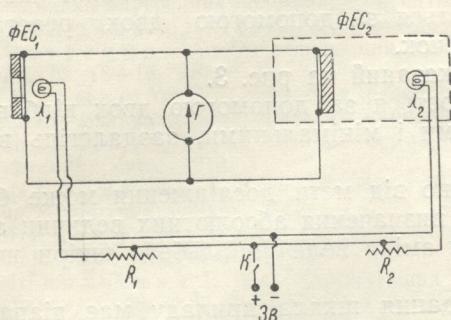


Рис. 1. Схема шкірного альбедометра.

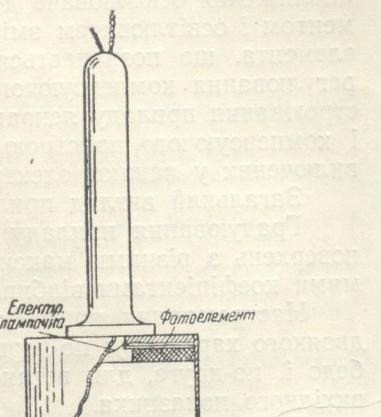


Рис. 2. Приймач альбедометра.

Активна частина приладу — приймач, який являє собою кільцевий фотоелемент, закріплений на еbonітовій ручці (рис. 2). Всередині кіль-

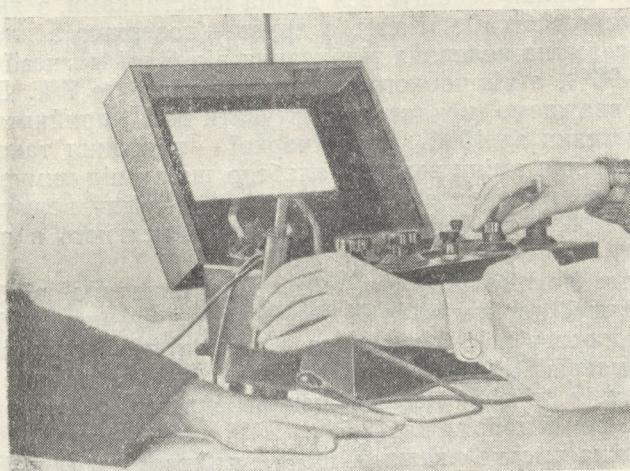


Рис. 3. Загальний вигляд приладу.

цею порожнини розміщується невелика електрична лампочка, встановлена нижче світлочутливого шару елемента з тим, щоб прямі промені від лампочки не могли безпосередньо попадати на світлочутливий шар фотоелемента.

Фотоелемент, як показано на рис. 2, встановлений в світлонепроникний твердий обідок. Це дає можливість захистити досліджувану ділянку шкіри від опромінювання сторонніми джерелами світла, а також завжди встановлювати фотоелемент і освітлювач на однакових відстанях від досліджуваної поверхні.

Описаний пристрій (фотоелемент і освітлювач) розміщується в світлонепроникному футлярі і закріплюється таким чином, щоб світлові промені від електролампочки безпосередньо попадали на фотоелемент.

Для регулювання компенсації фотоструму відстань між фотоелементом і освітлювачем пристрою можна змінювати шляхом віддалення або наближення освітлювача до фотоелемента. Зміна відстані між фотоелементом і освітлювачем змінює освітленість світлоочутливого шару фотоелемента, що позначається на характері фотоструму. Крім того, для регулювання компенсуючого фотоструму, а також для точнішого настроювання приладу яскравість світла в освітлювачах активної частини і компенсуючого пристрою змінюється за допомогою двох реостатів, включених у ланцюг електролампочок.

Загальний вигляд приладу показаний на рис. 3.

Градуювання приладу здійснюється за допомогою двох відбивних поверхень з різними максимальними і мінімальними, заздалегідь відомими коефіцієнтами відбивання.

Настроювання приладу залежно від мети дослідження може бути двоякого характеру: по-перше, для визначення абсолютнох величин альбедо і, по-друге, для встановлення зміни величин альбедо шкіри щодо вихідного показника.

Для розв'язання першого завдання шкала приладу має діапазон альбедо від абсолютно білого кольору (із стопроцентним відбиванням падаючого світла) до нульового відбивання (від абсолютно чорного тіла).

При такій настройці приладу можна визначити в абсолютнох одиницях величину альбедо будь-якої поверхні.

Для цього прилад оснащується двома пластинками, з яких одна має гладку поверхню з білої магнезії, а друга — поверхню з клаптя чорного оксамиту. Абсолютна величина відбивання від білої магнезії коливається в межах 94—96%, а від чорного оксамиту — від 5 до 7%. Для практичних цілей ми вважаємо можливим знаходити цим і прийняти відбивання від білої пластинки за 100%, а від чорної — вирання також за 100%.

Для визначення зміни величин альбедо шкіри під тимчасовим впливом (наприклад, метеорологічного фактора) вихідну величину альбедо приймають за 100, а визначувану величину обчислюють в процентах до вихідної.

Наприклад, припустимо, що абсолютно величина відбивання від шкіри до інсоляції дорівнювала 80%. Після впливу інсоляції шкіра змінила колір (порозовіла), і величина відбивання від шкіри знизилась до 70%. Приймаючи 80% за вихідну величину, знаходимо, що в порівнянні з нею інсоляція привела до збільшення вирання світлового проміння (внаслідок гіперемії шкіри) на 12,5%.

Отже, можна умовно вважати, що під впливом інсоляції периферичний струмінь крові збільшився на 12,5%.

## Висновки

- Показано, що загальноприйнятий метод визначення стану судинної реакції організму по температурі шкіри (контактне і радіометричне вимірювання температури шкіри) не може бути застосований в умовах теплового опромінювання та при інших безпосередніх теплових впливах на шкіру.

- Метод шкірної альбедометрії дозволяє одержувати об'єктивні дані про ступінь зміни судинної реакції на вплив метеорологічних умов середовища.

3. Запропоновано пристрій кількісно реєструвати впливом високої температури.

Користуємося випадком наук В. П. Вендту за консультацией.

Басткин С. П., О рефлексах. Курс клініки внутрішніх болезней. Дедюшин М., К фізио-хімічнім методам діагностики. Остроумов А., Об известник, № 18—19, 1871.

Маршак М. Е., Сосудисті холодові раздраження, Физиологічні дискусії. Шахbazian G. X., Основы фізики. Дисертація, Київ, 1948.

Пшоник А. Т., Коралловий метод визначення альбедо. Ізд-во «Советская наука», 1952.

Быков К. М., Слониные функции, Изд-во АН ССР, 1952.

Шпольский Г. В., Синтетические науки, т. 29, вып. 3—4, 1952.

Ильина А. А., Пропускание красной части спектра, Доклады Академии наук ССР, 1952.

Київський інститут фізики.

## Методика

Изменение цвета кожи — один из признаков определенного состояния организма. Изменение оптических свойств кожи — показатель изменения поглотительной (или отражающей) способности кожи.

Под альбедо разумеется направлениях от поверхности, дающей лучистой энергии.

Исследования ряда авторов показали, что на ограниченном участке кожи может происходить снижение температуры до 39,5—40°. В этом случае функцией температуры является альбедометрическая. Стало быть, повышение температуры может говорить о том или иное состояние организма.

Между тем метод альбедометрии показывает, что, несмотря на высокое облучение, ведет к сокращению кровообращения на 18% (условно).

Кожный альбедометр, с изменением цвета кожи че-

3. Запропоновано прилад — шкірний альбадометр, який дає можливість кількісно реєструвати зміни відбивної властивості шкіри людини під впливом високої температури і теплового опромінювання.

Користуючись випадком, щоб висловити подяку кандидату хімічних наук В. П. Вендту за консультацію і допомогу при виконанні цієї роботи.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бсткин С. П., О рефлекторных явлениях в сосудах и о рефлекторном поте, Курс клиники внутренних болезней, т. I, СПБ, 1899.
- Дедюлин М., К физиологии сосудов двигателевых нервов, СПБ, 1868.
- Остроумов А., Об иннервации кровеносных сосудов, Московский врачебный вестник, № 18—19, 1871.
- Маршак М. Е., Сосудистая реакция кожи как показатель приспособления к холодовым раздражениям, Физiol. журн. СССР, т. XXVIII, 2—3.
- Шахbazян Г. Х., Основы нормирования производственного микроклимата, Диссертация, Киев, 1948.
- Пшоник А. Т., Кора головного мозга и рецепторная функция организма, изд-во «Советская наука», 1952.
- Быков К. М., Слоним А. Д., Опыт изучения регуляции физиологических функций, Изд-во АН СССР, 1949.
- Шпольский Г. В., Спектроскопия в биологии, журн. «Успехи физиологических наук», т. 29, вып. 3—4, 1946.
- Ильина А. А., Пропускание тканей человеческого тела в ближайшей инфракрасной части спектра, Доклады АН СССР, т. IV, № 7, 1946.

Київський інститут гігієни праці і профзахворювань.

## Метод кожной альбадометрии

И. М. Эрман

Резюме

Изменение цвета кожи человека, с одной стороны, может служить одним из признаков определенных сдвигов в организме, а оттенки каждого из цветов — показателями степени отклонения этих сдвигов от нормы. Изменение оптических свойств кожи, с другой стороны, ведет к изменению поглотительной (или отражательной) способности кожи. Иначе говоря, изменяется альбадо кожи.

Под альбадо разумеется отношение количества отраженной во всех направлениях от поверхности тела лучистой энергии к количеству падающей лучистой энергии.

Исследования ряда авторов, в том числе и наши исследования, установили, что на ограниченных участках кожи при тепловом облучении температура кожи может повыситься до  $44-45^{\circ}$ , а при обдувании она снижается до  $39,5-40^{\circ}$ . В этом случае температуру кожи нельзя считать функцией температуры крови, так как температура тела остается нормальной. Стало быть, повышение температуры кожи до  $40^{\circ}$  никак не может говорить о том или ином состоянии сосудистой реакции.

Между тем метод альбадометрии кожи дает возможность установить, что, несмотря на высокую температуру кожи, обдувание при тепловом облучении ведет к сокращению просвета кожных сосудов на 10—18% (условно).

Кожный альбадометр, сконструированный нами для наблюдения за изменением цвета кожи человека, основан на принципе компенсации