

V.K. DALLAKYAN, R.R. VARDANYAN, A.G. BABAYAN

A METHOD FOR ASSESSING THE HELIOSTAT PARAMETERS

The efficiency of heliostat is greatly influenced by positions of mirrors and receivers. In this work, a mathematical model allowing to assess the effective surface of solar rays reflected from the mirror, taking into consideration the positions of the sun, the heliostat and the receiver is presented.

Keywords: heliostat, receiver, solar energy, sun ray.

ՀՏԴ.621.3.083

Ջ.Ս. ՄԿՐՏՈՒՄՅԱՆ, Գ.Ա. ԿԱՐԴԱՇՅԱՆ

ԿԵՆՍԱՔԱՆԱԿԱՆ ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՉԱՓՄԱՆ ՆԵՐԿԱ ԻՐԱՎԻՃԱԿԸ

Ուսումնասիրվել է կենսաբանական հեղուկների էլեկտրական պարամետրերի չափման խնդիրը: Համառոտ ներկայացվել է չափման օբյեկտը: Իրականացվել է կենսաբանական հեղուկների էլեկտրական պարամետրերի չափման մեթոդների համեմատական վերլուծություն:

Առանցքային բառեր. կենսաբանական հեղուկներ, ֆիզիկաքիմիական վերլուծություն, ռեֆրակտաչափություն, էլեկտրահաղորդականություն:

Ներածություն: Ներկայումս հետազոտողները մեծ ուշադրություն են դարձնում կենսաբանական օբյեկտների ուսումնասիրմանը ժամանակակից ֆիզիկայի տեսանկյունից: Մինևոյն ժամանակ, ակտիվ զարգանում են այնպիսի տեխնիկական միջոցներ, որոնք ընդլայնում են համընդհանուր մեթոդները, ինչպես նաև ստեղծում են նոր մոտեցումներ և մեթոդներ, որոնք նախկինում չեն օգտագործվել բժշկության մեջ՝ հաշվի առնելով ուսումնասիրվող օբյեկտի առանձնահատկությունները: Կենսաբանական հեղուկները լայնորեն օգտագործվում են նմանատիպ հետազոտություններում՝ լինելով կամ հետազոտվող օբյեկտ, կամ էլ փորձանմուշ: Շատ հաճախ գրականությունում օգտագործվող «կենսաբանական հեղուկ» տերմինն ընդգրկում է ոչ միայն այն հեղուկները, որոնք առաջանում են օրգանիզմում, այլ նաև՝ արհեստական լուծույթները, որոնք պարունակում են ջուր, տարբեր սպիտակուցներ և աղեր:

Մարմնի հեղուկների ուսումնասիրումը մեծ նշանակություն ունի կլինիկական ախտորոշման բնագավառում, քանի որ դրանց բաղադրությունը և հատկությունները բնորոշ են բազմաթիվ հիվանդությունների: Գոյություն ունեն կենսաբանական հեղուկների ուսումնասիրության վրա հիմնված ախտորոշման բա-

վականաչափ մեթոդներ, սակայն դրանց բարդության և կիրառելու համար տեխնիկական կրթության անհրաժեշտության պատճառով այս մեթոդների մեծ մասը չի կիրառվում կլինիկական գործընթացներում: Մեթոդների մեծ մասը հիմնված է մարմնի հեղուկների ֆիզիկական պարամետրերի վերլուծության վրա, որոնց հաշվարկներն իրականացնելու համար անհրաժեշտ են լրացուցիչ տեղեկություններ, որոնք կարող են ստացվել միայն ֆիզիկական և քիմիական տարբեր փորձերի արդյունքում:

Արհեստական կենսաբանական հեղուկները, ինչպես մարմնի հեղուկների մեծ մասը, օժտված են բավականին մեծ հաղորդականությամբ և հանդիսանում են էլեկտրոլիտներ: Սակայն թույլ դիէլեկտրիկների էլեկտրական բնութագրերի՝ էլեկտրահաղորդականության և դիէլեկտրիկ թափանցելիության որոշումը բարդ խնդիր է, որը լուծում չունի մինչ օրս [1]: Խնդիրը ավելի է բարդանում բազմակապուղի բարձր զգայությամբ չափումների դեպքում:

Չափման մեթոդներ. Կենսաբանական հեղուկների էլեկտրական պարամետրերի չափման խնդիրը բազմակողմանի է: Առաջին հերթին, հարկավոր է վերլուծել գոյություն ունեցող չափման մեթոդները, հասկանալ դրանցից յուրաքանչյուրի առավելություններն ու թերությունները, այնուհետև ընտրել ճշգրիտ մեթոդ և չափիչ սարքեր: Կենսաբանական հեղուկների պարամետրերի վերլուծության մեթոդներից ամենատարածվածներն են ֆիզիկաքիմիական մեթոդները:

Ֆիզիկաքիմիական վերլուծության մեթոդներ (ՖՔՎՄ). Սրանցով կարելի է ստանալ ուսումնասիրվող նյութի որակական և քանակական բնութագրերը: Բոլոր մեթոդներով էլ նյութի բաղադրությունը որոշվում է իր հատկություններով:

Ֆիզիկաքիմիական մեթոդը դասակարգվում է ըստ համակարգի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների և անալիտիկ ազդանշանի [2]:

1. Ըստ ուսումնասիրվող համակարգի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների՝ կարելի է առանձնացնել հետևյալ մեթոդները.

▪ **էլեկտրաքիմիական՝** պոտենցիալական, կոլոնաչափական, կոնդուկտաչափական, բևեռագրման, ամպերաչափական (զգայնությունը՝ 10^{-5} – 10^{-7} %),

▪ **օպտիկական՝** լուսային ճառագայթման (լուսազունաչափիչներ, արտորբաչափիչներ, նեֆելաչափիչներ), **սպեկտրային անալիզարարներ**, որոնց աշխատանքը հիմնված է սպեկտրների ուսումնասիրության վրա, բեկումնաչափներ (ռեֆրակտոմետրներ) և այլն (մեթոդների զգայնությունն է 10^{-5} – 10^{-8} %),

▪ **քրոմատագրման** (բազմաբաղադրիչ խառնուրդների տարանջատման ֆիզիկական մեթոդ)՝ գազային կամ գազահեղուկային, իոնային, բոցային իոնացումով, դիֆուզիոն, բոցալուսաչափական (զգայնությունը մինչև 10^{-10} %):

2. Ելնելով անալիտիկ ազդանշանի օգտագործումից՝ կարելի է առանձնացնել հետևյալ մեթոդները.

▪ **Ուղիղ մեթոդներ**, որոնք հիմնված են անալիտիկ ազդանշանի և կոնցենտրացիայի միջև եղած կապի վրա, $S_i = f(c_i)$,

▪ **Տիտրման ֆիզիկաքիմիական մեթոդներ**, որոնք օգտագործվում են c_i կոնցենտրացիայի չափման համար տիտրման գործընթացի արդյունքում առաջացած էկվիվալենտության կետում, անալիտիկ ազդանշանից կախված, c_i կոնցենտրացիայի չափման համար [2]:

Էլեկտրաքիմիական մեթոդով անալիզարարների աշխատանքը հիմնված է քիմիական համակարգի էլեկտրական պարամետրերի և կոնցենտրացիայի միջև կախվածության վրա: Առավել տարածված են պոտենցաչափական, կոլոնաչափական, կոնդուկտաչափական և վոլտամպերային մեթոդները: Ներկայումս էկոանալիտիկ լաբորատորիաներում կիրառվում է հետադարձ վոլտամպերային մեթոդը, որը հնարավորություն է տալիս մեկ անալիզի արդյունքներով որոշել նյութի տասնյակ միկրոբաղադրիչներ: Այս մեթոդի մեծ ընտրողականության հնարավորությունը թույլ է տալիս իրականացնել բազմաբաղադրիչ համակարգերի անալիզ՝ առանց հետաքրքրող բաղադրիչի տարանջատման և ուսումնասիրման [2]:

Էլեկտրաքիմիական մեթոդներն օժտված են բարձր զգայնությամբ, մեծ ընտրողականությամբ, արագությամբ և հնարավորություն են տալիս իրականացնել բարձր ճշգրտությամբ (0.05-մինչև 10%) և կոնցենտրացիաների լայն տիրույթում վերարտադրելիությամբ (10^{-9} մինչև 1 մոլ/դմ³) չափումներ: Այս մեթոդների առավելություններից է պղտոր, գունավորված և ագրեսիվ լուծույթների ուսումնասիրության հնարավորությունը [2]:

Պոտենցաչափական անալիզարարների աշխատանքը հիմնված է էլեկտրաքիմիական բջջի պոտենցիալի չափման վրա: Որպես էլեկտրաքիմիական բջիջ օգտագործում են գալվանական էլեմենտը [3]:

Տարբերում են ուղիղ պոտենցաչափական մեթոդը, երբ անմիջականորեն չափում են լուծույթում որևէ իոնի ակտիվությունը, և անուղղակի պոտենցաչափական մեթոդ՝ պոտենցաչափական տիտրում, որտեղ տիտրման ընթացքում որոշվում է էկվիվալենտության կետը: Այս մեթոդը կոչվում է իոնաչափական: Ընդ որում, մեթոդի բարձր ընտրողականությունը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել ուսումնասիրվող իոնները լուծույթում օտար նյութերի առկայության դեպքում: Այս մեթոդը արագ և հեշտ է, անմիջապես չափման վրա ծախսվում է ընդամենը 1-2 րոպե: Այս մեթոդն ունի բարձր զգայնություն՝ իոնային էլեկտրոդների մինչև 10^{-16} մոլ/դմ³ կոնցենտրացիաներ չափելու շնորհիվ, միևնույն ժամանակ, լուծույթի անհրաժեշտ ծավալը 0,05-0,1 սմ³ է: Այս մեթոդի թերու-

թյուններից են լուծույթում միայն ազատ իոնների որոշումը ու համեմատող էլեկտրոդի հաստատուն պոտենցիալի կայուն պահելու անհրաժեշտությունը [3]:

Պոտենցաչափական տիտրման մեթոդը հիմնված է տիտրող նյութի և հետազոտվող նյութի միջև քիմիական ռեակցիայի էկվիվալենտության կետի հայտնաբերման վրա՝ չափիչ էլեկտրոդի պոտենցիալի փոփոխությամբ, որը կախված է լուծույթում իոնների կոնցենտրացիայից: Դա իրականացնելու համար տիտրման ընթացքում չափում և գրանցում են չափիչ բջջի էլեկտրոդի և ստանում տիտրման կորը: Տիտրման մեթոդով ստացված արժեքներն ուղիղ պոտենցաչափական մեթոդից ավելի ճշգրիտ են, քանի որ էկվիվալենտության կետում կոնցենտրացիայի փոքր փոփոխությանը համապատասխանում է չափիչ էլեկտրոդի լարման մեծ փոփոխությունը: Պոտենցաչափական մեթոդները կարելի է կիրառել պղտոր և ներկված լուծույթները, ինչպես նաև՝ ոչ ջրային և խառը լուծիչներով լուծույթները հետազոտելիս: Մեթոդի առավելություններից է դրա ամբողջական կամ մասնակի ավտոմատացման հնարավորությունը: Մեթոդի հիմնական թերություններից է տիտրող նյութի ավելացումից հետո պոտենցիալի ոչ արագ կայունացումը [4]:

Կուլոնաչափական մեթոդի հիմքում ընկած է էլեկտրոլիզի երևույթը: Էլեկտրաքիմիական բջիջը կուլոնաչափական մեթոդների դեպքում անվանում են էլեկտրոլիտային: Այն ներառում է նվազագույնը երկու էլեկտրոդ. մեկի վրա իրականանում է նպատակային էլեկտրաքիմիական ռեակցիան (էլեկտրոլիզը), մյուսը հակաէլեկտրոդ է և օգտագործվում է արտաքին աղբյուրից էլեկտրական հոսանք անցկացնելու դեպքում՝ փակ էլեկտրական շղթա ստանալու համար [4]:

Տարբերում են կուլոնաչափական մեթոդների երկու հիմնական տեսակներ՝ ուղիղ կուլոնաչափական մեթոդ և կուլոնաչափական տիտրում: Ուղիղ կուլոնաչափական մեթոդի դեպքում ուսումնասիրվող նյութը անմիջականորեն ենթարկվում է էլեկտրաքիմիական ռեակցիայի: Այդ պատճառով այս մեթոդը կարող է կիրառվել միայն էլեկտրաակտիվ նյութերի անալիզի դեպքում: Կուլոնաչափական տիտրման դեպքում որոշվող նյութը փոխազդում է տիտրող նյութի հետ, որը ստացվում է կուլոնաչափական բջջում հատուկ ընտրված լուծույթի էլեկտրոլիզի ժամանակ: Այս դեպքում անալիզի արդյունքը կախված չէ ուսումնասիրվող նյութի էլեկտրաակտիվությունից [2]:

Կոնդուկտաչափ մեթոդը հիմնված է լուծույթների էլեկտրա-հաղորդականության կոնցենտրացիայի վրա: Այս մեթոդը կիրառվում է այն էլեկտրոլիտային լուծույթների ուսումնասիրության դեպքում, որոնք պատկանում են երկրորդ տեսակի հաղորդիչների շարքին և օժտված են իոնային հաղորդականությամբ: Էլեկտրահաղորդականության չափման դեպքում հոսանքի անցումն առաջաց-

նում է քիմիական ռեակցիաներ (էլեկտրոլիզ), որը կարող է փոփոխել էլեկտրոդի լուծույթի բաղադրությունը և առաջացնել էլեկտրոդների բևեռացում: Այս երևույթը կարող է պատճառ հանդիսանալ չափման սխալների առաջացման, ինչից խուսափելու համար էլեկտրահաղորդականությունը չափում են փոփոխական հոսանքի դեպքում [2]:

Հեղուկային քրոմատագրումը բարդ խառը նյութերի տարանջատման և անալիզի մեթոդ է, որում շարժական մասը հեղուկն է [5]:

Հեղուկային քրոմատագրման դասակարգումն իրականացնում են՝ կախված հիմնական միջնուլեկուլային փոխազդեցությունների բնույթից.

- **մաղային քրոմատագրման** դեպքում՝ բաղադրիչների բաժանումն իրականացվում է՝ սորբենտի շերտով անցնելիս մոլեկուլների լուծելիության տարբերության շնորհիվ,
- **ադսորբցիոն քրոմատագրման** դեպքում՝ սորբենտի շերտով անցնելիս մոլեկուլների ադսորբցման տարբերության շնորհիվ,
- **իոնային քրոմատագրման** դեպքում՝ իոնների փոխանակման հատկության փոփոխության շնորհիվ [5]:

Եզրակացություն: Գոյություն ունեցող կենսաբանական հեղուկների ուսումնասիրման բոլոր մեթոդներն ունեն իրենց առանձնահատկություններն ու թերությունները: Գրեթե բոլոր մեթոդները կիրառվում են տարբեր խնդիրների հետազոտման համար: Ելնելով գրականության վերլուծությունից՝ կարելի է ասել, որ ամենաշատը կիրառվում են ֆիզիկաքիմիական մեթոդները, սակայն բազմակապուղի համակարգերում, դրանց տեխնիկական բարդության պատճառով, ակնհայտ է դառնում նոր մեթոդների և միջոցների ստեղծման անհրաժեշտությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Нгуен С.Н.** Диэлектрическая релаксация надмолекулярных структур в биологических жидкостях на низких и инфранизких частотах. -СПб.: ИПУ, 2011.- 161с.
2. **Дмитревич И.Н., Пругло Г.Ф., Федорова О.В., Комиссаренков А.А.** Физико-химические методы анализа. Ч.І. Электрохимические методы анализа: Учебное пособие для студентов заочной формы обучения.-СПб.: СПб ГТУРП, 2014.-78 с.
3. **Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г.** Биоимпедансный анализ состава тела. – М.: Наука, 2009. – 404 с.
4. **Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В.** Хроматографические методы анализа.- М.: МГУ, 2007.- 203 с.
5. **Շաղգամյան Ա.Ս.** Տեխնոլոգիական չափումներ: Դասագիրք /ՀՊՃՀ (Պոլիտեխնիկ): - Եր.: Ճարտարագետ, 2008. - 261 էջ:

Յ.Տ. ՄԿՐՏՄՅԱՆ, Դ.Ա. ԿԱՐԴԱՏՅԱՆ

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ**

Исследована задача измерения электрических параметров биологических жидкостей. Кратко представлен объект измерения. Проведен сравнительный анализ методов измерения электрических параметров биологических жидкостей.

Ключевые слова: биологические жидкости, физико-химический анализ, рефрактометрия, электропроводимость.

Z.S. MKRTUMYAN, G.A. KARDASHYAN

**THE CURRENT STATE OF MEASURING THE ELECTRICAL
PARAMETERS OF BIOLOGICAL FLUIDS**

The problem of measuring the electrical parameters of biological fluids has been investigated. The measurement object has been introduced briefly. A comparative analysis of the methods for measuring the electrical parameters of biological fluids is carried out.

Keywords: biological fluids, physical and chemical analysis, refractometry, electrical conductivity.

ՀՏԴ. 621.3.083

Ջ.Ս. ՄԿՐՏՈՒՄՅԱՆ, Գ.Ա. ԿԱՐԴԱՇՅԱՆ

ՓՈՔՐ ՀՈՍԱՆՔՆԵՐԻ ՃՇԳՐԻՏ ՉԱՓՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐ

Ուսումնասիրվել են փոքր հոսանքների չափման մեթոդները: Ներկայացվել են փոքր հոսանքների գոյություն ունեցող չափիչ սարքերի պարամետրերն ու հնարավորությունները: Գնահատվել է կենսաբանական հեղուկների էլեկտրական պարամետրերի ճշգրիտ չափման մեթոդների մշակման անհրաժեշտությունը:

Առանցքային բաներ. փոքր հոսանքներ, կենսաբանական հեղուկներ, էլեկտրահաղորդականություն, հոսանք, լարում, դիմադրություն:

Ներածություն: Փոքր հոսանքների չափումը մեծ նշանակություն ունի գիտության և տեխնիկայի տարբեր ոլորտներում՝ ջերմության չափման, կուլոնաչափական, մեկուսացման դիմադրությունների չափման և այլն: Փոքր հոսանքների չափման առանձնահատկություններից է ազդանշանի աղբյուրի շատ փոքր հզորությունը [1]:

Փոքր հոսանքների աղբյուրներն ունեն բավականին մեծ ներքին դիմադրություն՝ 10^{16} -ից մինչև 10^{18} Օմ, որոնք ստեղծում են 10^{-6} -ից 10^{-16} Ա հոսանք: Գործ-