

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АРМЕНИИ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE OF ARMENIA

ISSN 0321-1339

ՉԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
ДОКЛАДЫ
REPORTS

2024

Երևան

Երևան

Yerevan

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԶԵԿՈՒՅՑՆԵՐ

ՀԱՏՈՐ 124

№ 1

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF ARMENIA

ДОКЛАДЫ REPORTS

ТОМ 124
VOLUME

№ 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ГИТУТЮН" НАН РА
ЕРЕВАН 2024

Հիմնադրվել է 1944 թ.: Լույս է տեսնում տարին 4 անգամ

Основан в 1944 г. Выходит 4 раза в год
Founded in 1944. Published quarterly

Գլխավոր խմբագիր՝ ակադեմիկոս Ռ. Մ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

Խմբագրական խորհուրդ՝ ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ Արա Ս. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, ակադեմիկոս Գ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, ակադեմիկոս Լ. Ա. ԹԱՎԱԴՅԱՆ, ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ Ռ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, ակադեմիկոս Է. Մ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Լ. Ռ. ՄԱՆՎԵԼՅԱՆ (գլխ. խմբագրի տեղակալ), ակադեմիկոս Յու. Հ. ՇՈՒԿՈՒՐՅԱՆ, ակադեմիկոս Յու. Մ. ՍՈՒՎԱՐՅԱՆ, Գ. Ա. ԱԲՐԱՄՅԱՆ (պատ. քարտուղար)

Главный редактор академик Р. М. МАРТИРОСЯН

Редакционная коллегия: чл.-кор. НАН РА Ара С. АВЕТИСЯН, чл.-кор. НАН РА Р. М. АРУТЮНЯН, академик Г. Г. ГЕВОРКЯН, академик Э. М. КАЗАРЯН, чл.-кор. НАН РА Л. Р. МАНВЕЛЯН (зам. главного редактора), академик Ю. М. СУВАРЯН, академик Л. А. ТАВАДЯН, академик Ю. Г. ШУКУРЯН, Г. А. АБРАМЯН (отв. секретарь)

Editor-in-chief academician R. M. MARTIROSYAN

Editorial Board: corresponding member of NAS RA R. M. AROUTIOUNIAN, corresponding member of NAS RA Ara S. AVETISYAN, academician G. G. GEVORKYAN, academician E. M. KAZARYAN, corresponding member of NAS RA L. R. MANVELYAN (associate editor), academician Yu. H. SHOUKOURIAN, academician Yu. M. SUVARYAN, academician L. A. TAVADYAN, G. A. ABRAHAMYAN (executive secretary)

Խմբագրության հասցեն՝ 0019, Երևան 19, Մարշալ Բաղրամյան պող. 24գ

Адрес редакции: 0019, Ереван 19, просп. Маршала Баграмяна 24г

Communication links: address – 24g Marshal Bagramian Ave., Yerevan, 0019, Armenia

Phone: (37410) 56-80-67 *URL:* <http://elib.sci.am> *e-mail:* mas@sci.am

© НАН РА. Президиум. 2024

© Издательство “Титутюн”

НАН РА. 2024

ՀՀ ԳԱԱ Ձեկույցներ

Հատոր 124, N 1, 2024

Հրատ. պատվեր N 1298

Խմբագրումը և սրբագրումը՝
Ա. Սահակյան
Համակարգչային էջադրումը՝ Վ. Պապյանի

Ստորագրված է տպագրության
26.03.2024

Ծավալը՝ 6 տպ. մամուլ: Տպաքանակը՝ 150: Գինը՝ պայմանագրային:
ՀՀ ԳԱԱ տպարան
Երևան, Մարշալ Բաղդամյան պող. 24

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Հ. Ա. Թամազյան – Ասույթային մոդալ տրամաբանության արտածումների նոր համակարգ	7
--	---

ՄԵԽԱՆԻԿԱ

Վ. Վ. Ավետիսյան, Օ. Ն. Գասպարյան, Ն. Գ. Ներսիսյան – Ուղղաձիգ վերթիռով և վայրէջքով, նոր տեսակի ԱԹՄ-ի կառավարման համակարգի նախագծումը	12
---	----

ՖԻԶԻԿԱ

Ա. Հ. Մովսիսյան – Սպին-ուղեծրային փոխազդեցության ներգործությունը նա- նույնում էլեկտրոնի շարժունության վրա՝ պայմանավորված բևեռային օպտիկական ֆոնոնների վրա ցրումներով	25
--	----

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Ա. Վ. Մկրտչյան – Ոչ հղի առնետների ինքնաբույս էլեկտրական ակտիվության առանձնահատկությունները	33
Ռ. Գ. Չիբուխյան, Ք. Վ. Ղազարյան, Ն. Գ. Հունանյան, Ա. Վ. Մկրտչյան, Տ. Ա. Փի- լիպոսյան, Հ. Խ. Մկրտչյան, Յ. Յ. Տրոֆիմովա, Լ. Ռ. Մանվելյան – Առնետի միումետ- րիումի ռիթմավար շրջանների ինքնաբույս էլեկտրական ակտիվության բնութագրերի իդենտիֆիկացումը	39

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Յու. Մ. Սուվարյան – Պետության զինված ուժերի կառավարման տեսական հիմնախնդիրներ	49
--	----

ԼԵԶՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Վ. Լ. Կատվայան – Բարբառային հայերենը Հայաստանի Հանրապետությու- նում	67
---	----

ԳԻՏԱԿԱՆՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓԱՍՏԱԳՐԵՐՈՒՄ

Մ. Գ. Ղարիբջանյան – Աբգար Իսահակյան	87
---	----

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
<i>А. А. Тамазян</i> – Новая система выводов для пропозициональной модальной логики	7
МЕХАНИКА	
<i>В. В. Аветисян, О. Н. Гаспарян, Н. Г. Нерсисян</i> – Разработка системы управления нового типа БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой	12
ФИЗИКА	
<i>А. А. Мовсисян</i> – Влияние спин-орбитального взаимодействия на подвижность электрона в нанопроволоке при рассеянии на полярных оптических фононах	25
ФИЗИОЛОГИЯ	
<i>А. В. Мкртчян</i> – Характеристики спонтанной электрической активности небеременных крыс	33
<i>Р. Г. Чибухчян, К. В. Казарян, Н. Г. Унанян, А. В. Мкртчян, Т. А. Пилипосян, Э. Х. Мкртчян, Ю. Ю. Трофимова, Л.Р.Манвелян</i> – Идентификация характеристик спонтанной электрической активности ритмогенных областей миоэлектрической крысы	39
ЭКОНОМИКА	
<i>Ю. М. Суварян</i> – Теоретические проблемы управления вооруженными силами государства	49
ЛИНГВИСТИКА	
<i>В. Л. Катвалян</i> — Дialeктный армянский язык в Республике Армения	67
БИОГРАФИИ УЧЕНЫХ В ДОКУМЕНТАХ	
<i>С. Г. Гарибджанян</i> – Абгар Исаакян	87

C O N T E N T S

APPLIED MATHEMATICS	
<i>H. A. Tamazyan</i> – Some New Proof System for Propositional Modal Logic	7
MECHANICS	
<i>V. V. Avetisyan, O. N. Gasparyan, N. G. Nersisyan</i> – Development of Control System of a New Type of UAV with Vertical Take -Off and Landing	12
PHYSICS	
<i>A. H. Movsisyan</i> – Influence of Spin-Orbit Interaction on Electron Mobility in a Nanowire Due to Scattering by Polar Optical Phonons	25
PHYSIOLOGY	
<i>A. V. Mkrtchyan</i> – Characteristics of Spontaneous Electrical Activity in Non-Pregnant Rats	33
<i>R. G. Chibukhchyan, K. V. Kazaryan, N. G. Hunanyan, A. V. Mkrtchyan, T. A. Piliposyan, H. H. Mkrtchyan, Y. Y. Trofimova, L. R. Manvelyan</i> – Identification of the Characteristics of Spontaneous Electrical Activity in the Myometrial Rhythmogenic Areas in Rats	39
ECONOMICS	
<i>Yu. M. Suvaryan</i> – Theoretical Issues Towards the Management of State Armed Forces	49
LINGUISTICS	
<i>V. L. Katvalyan</i> – Dialectal Armenian in the Republic of Armenia	67
BIOGRAPHIES OF SCIENTISTS IN DOCUMENTS	
<i>S. G. Gharibdjanyan</i> – Abgar Isahakyan	87

H. A. Tamazyan

Some New Proof System for Propositional Modal Logic

(Submitted by academician Yu. H. Shoukourian 5/II 2024)

Keywords: *modal logic, determinative conjunct, determinative disjunctive normal form, elimination rule.*

1. Introduction. Some uniform proof systems E on the base of determinative disjunctive normal forms and some elimination rules have been formerly constructed for propositional two-valued Classical, Intuitionistic, Minimal Logics [1, 2] and some Many-valued Logics [3]. These systems are dual to the resolution systems, but the preference of the mentioned systems is in the possibility of easily receiving the lower exponential bounds for proof complexities of many tautology classes. For the construction of systems type E in any logic, it is necessary to define:

- the concept of literals, through which the determinative conjuncts will be formed,
- the opposite literals, through which the inference rules will be defined.

In this paper a system of type E is defined for propositional Modal Logic. If previously Modal Logic was mainly used for linguistic structures, particularly, their truth, possibility, necessity, temporal judgments, as well as for the study of moral and ethical issues, then recently it has begun to be actively applied in various fields of computer science. Particularly, for the selection of program execution directions, formalization or for representing the dynamic properties of transitioning from one situation to another.

2. Preliminaries. Many systems for representing the propositional modal logic are known. Except the logical connectives of unimodal logic these systems use two additional logical connectives: $\Diamond$ - 'is possible' and $\Box$ - 'is necessary', on the base of which are introduced $\Rightarrow$ - 'strong implication' and $\Leftrightarrow$ - 'strong equivalence' as well.

Our result is based on the most popular system S4. First, let's give some definitions.

The logical connectives in S4 are $\neg$, $\wedge$, and $\Diamond$.

The definition of a formula is as follows:

- any logical variable is a formula,
- if P and Q are formulas, then $(\neg P)$, $(\Diamond P)$ and $(P \wedge Q)$ are formulas,
- there are no other formulas.

Other logical connectives are defined in the following ways:

1. $P \vee Q$ is defined as $\neg(\neg P \wedge \neg Q)$.
2. $P \rightarrow Q$ is defined as $\neg(P \wedge \neg Q)$.
3. $P \leftrightarrow Q$ is defined as $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$.
4. $P \Rightarrow Q$ is defined as $\neg(P \wedge \neg Q)$.
5. $P \Leftrightarrow Q$ is defined as $(P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$.
6. $\Box P$ is defined as $\neg \neg P$.

The following function is also introduced for the future use:

$(\Diamond P)^\sigma$ as $(\Diamond P) \Leftrightarrow \sigma$. It is not difficult to see that $(\Diamond P)^1$ is $(\Diamond P)$ and $(\Diamond P)^0$ is $\neg(\Diamond P)$.

The axioms of S4 are:

1. $p \wedge q \Rightarrow p$,
2. $p \wedge q \Rightarrow q \wedge p$,
3. $[(p \wedge q) \wedge r] \Rightarrow [p \wedge (q \wedge r)]$,
4. $p \Rightarrow (p \wedge p)$,
5. $[(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)] \Rightarrow (p \Rightarrow r)$,
6. $p \Rightarrow \Diamond p$.

The inference rules are:

1. *Substitution.* A derived formula remains derivable if any logical variable in it is replaced everywhere in the formula.
2. *Union.*

$$\frac{P, Q}{P \wedge Q}$$
3. *Separation.*

$$\frac{P, P \Rightarrow Q}{Q}$$
4. *Replacement.* If $P \Leftrightarrow Q$ is derived, then the derived formula remains derivable if some entries of Q in it are replaced by the formula P .

Let us describe the method of solvability of the S4 system developed by Anderson [4].

1. First, the formula is brought to the normal form, in which
 - there are no logical connectives other than $\neg$, $\wedge$ and $\Diamond$,
 - no subformula has the form of $\neg\neg\alpha$ or $\neg(\alpha \wedge \beta)$.

It is not difficult to see that it can be done on the base of some formulas derived in the system S4 (see [4,5]).

2. To all **constituents-logical variables and subformulas of the form α for any variable α** – we assign arbitrary values from the set $\{0,1\}$ in all possible ways.
3. The following three types of **invalids** are removed from the sets of assigned values:
 - since the formula $p \rightarrow \Diamond p$ can be proved in the system S4, then the set in which p is assigned to 1 and p is assigned to 0 is invalid,
 - since in the system S4 the formula $P \rightarrow (\Diamond Q_1 \vee \dots \vee \Diamond Q_m)$ can be derived from the formula $P \rightarrow (Q_1 \vee \dots \vee Q_m)$ and the formula $P \rightarrow \Diamond Q$ can be derived from the formula $P \rightarrow \Diamond Q$, then the set in which every Q_i is assigned to 0 and P is assigned to 1 is invalid,
 - since in the system S4 the formula $\Box P$ can be derived from the formula P and the formula $\neg \Diamond P$ can be derived from the formula $\neg P$, then the set in which $\neg P$ is assigned to 1 and $\Diamond P$ is assigned to 1 is invalid.

It is known that a formula can be proved in a system S4 (is a modal tautology) if and only if, for all valid sets of values assigned to all its constituents, the formula takes the value 1.

3. Main Results. Now we can define the concept of determinative conjunct and determinative disjunctive normal form for modal logic.

We call a *replacement-identities* each of the following trivial identities for a propositional modal formula g

$$\begin{array}{llllll} 0 \wedge g = 0, & g \wedge 0 = 0, & 1 \wedge g = g, & g \wedge 1 = g, & g \wedge g = g, \\ \neg 0 = 1, & \neg 1 = 0, & \neg \neg g = g, & 1 = 1, & g = \Diamond g, \end{array}$$

and replacement relation $0 \leq 1$, which can be presented as two variants of identities: $\Diamond 0 = 1$ or $\Diamond 0 = 0$.

Application of a replacement-identities to some word consists in replacing some its subwords, having the form of the left-hand side of one of the above identities, by the corresponding right-hand side.

Let φ be a formula of a modal propositional logic, $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ be the **set of all constituents** of that formula and $A' = \{\alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_m}\}$ (where $1 \leq m \leq n$) be the subset of A .

Definition 2.3. If $\sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_m\} \in E^m$ is valid set of values (see 3.1) for constituents $\alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_m}$ of formula φ , then modal conjunct $K^\sigma = \{\alpha_{i_1}^{\sigma_1}, \alpha_{i_2}^{\sigma_2}, \dots, \alpha_{i_m}^{\sigma_m}\}$ will be called a φ –1-determinative (φ –0-determinative) if assigning σ_j ($1 \leq j \leq m$) to each α_{i_j} and successively using replacement identities (one or both variants of replacement relation) we obtain the value of φ (1 or 0) independently of the values of the remaining constituents.

φ –1-determinative conjunct and φ –0-determinative conjunct are also called φ -determinative or determinative for φ .

DNF $D = \{K_1, K_2, \dots, K_l\}$ is called a determinative disjunctive normal form (dDNF) for φ if φ and D are semantically equivalent and every conjunct K_i ($1 \leq i \leq l$) is 1-determinative for φ .

Definition of the system E_{mod} :

The axioms of E_{mod} are not fixed, but for any formula φ , each conjunct of its some dDNF can be considered as an axiom.

Elimination rule (ε -rule) represents the following rules:

$$\frac{K_1 \cup p \quad K_2 \cup \neg p}{K_1 \cup K_2},$$

$$\frac{K_1 \cup \Diamond p \quad K_2 \cup \neg p}{K_1 \cup K_2},$$

$$\frac{K_1 \cup p \quad K_2 \cup \neg \Diamond p}{K_1 \cup K_2},$$

$$\frac{K_1 \cup \neg p \quad K_2 \cup \Diamond p}{K_1 \cup K_2},$$

where K_1 and K_2 are conjuncts and p is a variable.

The proof in E_{mod} is a finite sequence of conjuncts such that every conjunct in the sequence is one of the axioms of E_{mod} , or is inferred from earlier conjuncts in the sequence by one of the ε -rules.

DNF $D = \{K_1, K_2, \dots, K_l\}$ is called tautology if using the ε -rules, one can prove the empty conjunct ($\emptyset$) from the axioms $\{K_1, K_2, \dots, K_l\}$. It is not difficult to prove that system E_{mod} is full and sound.

Taking into consideration that every classical tautology is modal tautology and using the results of [1] it is not difficult to prove the following.

Theorem. *For sufficiently large n there are sequences of tautologies such, that*

- 1) *size of them is n by order,*
- 2) *number of lines in any E_{mod} -proofs of them is at least 2^n by order.*

Acknowledgment. I am grateful to Professor of YSU Anahit Chubaryan, supervisor of my PhD's thesis, for her encouragement and fruitful discussions, and for helpful suggestions, which enabled improvement and extension of results.

Yerevan State University
e-mail: tam.hak27@gmail.com

H. A. Tamazyan

Some New Proof System for Propositional Modal Logic

A method of constructing some proof system for propositional modal logic is described. Earlier for unmodal logics introduced notions of determinative conjunct and determinative disjunctive normal, as well as the elimination rule, are generalized for propositional modal logic and on the base of them, the proof system E_{mod} is constructed. For some sequences of tautologies, lower exponential bounds for the number of proof lines in the described system are easily obtained.

Հ. Ա. Թամազյան

**Ասույթային մոդալ տրամաբանության
արտածումների նոր համակարգ**

Նկարագրված է արտածման որոշակի համակարգի կառուցման եղանակը ասույթային մոդալ տրամաբանության համար: Ընդհանրացված են նախկինում ոչ մոդալ տրամաբանությունների համար ներմուծված որոշիչ կոնյունկտի և որոշիչ դիզյունկտիվ նորմալ ձևի, ինչպես նաև բացառման կանոնը, գաղափարները, և դրանց հիման վրա կառուցված է E_{mod} արտածման համակարգը: Նույնաբանությունների որոշակի հաջորդականությունների համար հեշտորեն ստացված է ցուցչային կարգի ստորին գնահատական նկարագրված համակարգում արտածման նվազագույն քայլերի քանակի համար:

А. А. Тамазян

Новая система выводов для пропозициональной модальной логики

Описан метод построения некоторой пропозициональной системы выводов для модальной логики. Введенные ранее для немодальных логик понятия определяющего конъюнкта и определяющей дизъюнктивной нормальной формы, а также правила элиминации обобщены для пропозициональной модальной логики, и на их основе построена система E_{mod} . Для некоторых последовательностей тавтологий легко получены нижние экспоненциальные оценки минимального количества шагов выводов в описываемой системе.

References

1. Чубарян А. А. – Изв. НАН РА Т. 37. № 5. 2002. and Journal of CMA (AAS). 2002. V. 37. № 5. P. 71-84.
2. Саядян С. М., Чубарян А. А. – ДНАН РА. Т. 113. № 1. 2013. С. 12-20.
3. Чубарян А. А., Читоян А. С., Хамисян А. А. – ДНАН РА. 2016. Т. 116. № 2. С. 18-24.
4. Anderson A. R. – Journal of Symbolic Logic. 1954. V. 19. P. 201-214.
5. Фейс Р. Модальная логика. М. Наука. 1974. 518 с.

УДК 623.745.-519

DOI: 10.54503/0321-1339-2024.124.1-12

В. В. Аветисян¹, О. Н. Гаспарян², Н. Г. Нерсисян²

Разработка системы управления нового типа БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой

(Представлено академиком Л. А. Агаловяном 14/II 2024)

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, вертикальный взлет и посадка, система управления, уравнения Эйлера – Лагранжа.

Введение. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) имеют в настоящее время широкое применение как в гражданской, так и в военной областях. На практике существует много разновидностей БПЛА, среди которых особый интерес представляют БПЛА самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой (ВВП), которые обладают целым рядом положительных качеств [1 - 3]. Конструктивно БПЛА самолетного типа с ВВП состоят из нескольких роторов (моторов с пропеллерами) и имеют крыло. Это дает возможность выполнять вертикальный взлет и посадку, как и обычные многороторные БПЛА, а в остальное время совершать полет, как крылатые БПЛА, с использованием минимального количества роторов [4]

В наиболее распространенных типах рассматриваемых БПЛА роторы либо жестко закреплены на аппарате (рис. 1), либо вращаются с помощью дополнительных сервоприводов относительно корпуса аппарата. Во втором варианте это может быть осуществлено как поворотом роторов относительно крыла, так и поворотом всего крыла вместе с роторами (рис. 2). Управление БПЛА при этом существенно усложняется, особенно в режиме поворота роторов.

В настоящей статье исследована динамика нового типа БПЛА, названного БПЛА с ВВП с развязкой по тангажу, который предложен и запатентован в США известным канадским ученым и инженером, профессором Джейкобом Апкаряном (Jacob Aprarian) [5 - 7]. В дальнейшем под БПЛА будет пониматься данный тип БПЛА с ВВП, общий вид которого показан на рис. 3.

Основная идея, заложенная в патенте Дж. Апкаряна, иллюстрируется на рис. 4. Как и в случае обычного БПЛА с ВВП, фюзеляж этого аппарата состоит из двух частей: квадрокоптера и самолета. В режимах взлета и по-



Рис. 1. БПЛА самолетного типа с ВВП.



Рис. 2. БПЛА типа конвертоплан.



Рис. 3. БПЛА с ВВП с развязкой по тангажу и роботом-манипулятором.

садки пропеллеры расположены вертикально, т.е. взлет и посадка БПЛА осуществляются, как в обычном квадрокоптере (рис. 4, а). В режиме продольного (горизонтального) полета пропеллеры разворачиваются на 90 градусов относительно корпуса БПЛА и функционируют как обычные пропеллеры самолета (рис. 4, б). Однако особенность данной схемы состоит в том, что передние и задние пропеллеры кинематически связаны и их разворот относительно корпуса БПЛА осуществляется не за счет дополнительных сервоприводов, как на рис. 2, а за счет дифференциальной силы тяги (разных скоростей вращения) передней и задней пар

пропеллеров. При этом с целью повышения управляемости по тангажу в режиме разворота пропеллеров данный тип БПЛА оснащен 5-метровым двигателем, расположенным возле хвостового оперения. БПЛА также имеет элероны и руль высоты, которые предназначены для обеспечения дополнительного управления полетом БПЛА в режиме самолёта.

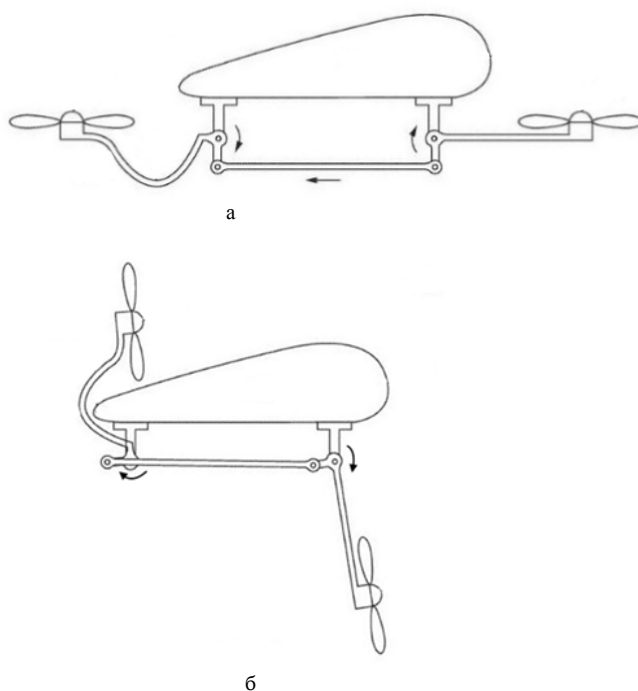


Рис. 4. Кинематика БПЛА с ВВП с развязанным тангажом: а – режим вертикального взлета и посадки; б – режим горизонтального полета.

При разработке математической модели системы управления БПЛА предполагалось также, что на аппарате установлен робот-манипулятор с двумя степенями свободы (рис. 3), который рассматривался вместе с БПЛА как единая робототехническая система [8].

Кинематическая модель БПЛА. Полная кинематическая схема БПЛА с развязкой по тангажу с роботом-манипулятором и указанием всех обобщенных координат показана на рис. 5.

С корпусом БПЛА жестко связана система координат O_6 , в которой определены положения четырех несущих винтов. Всего для описания кинематики БПЛА было введено шесть обобщенных координат. Составление кинематической модели БПЛА было осуществлено на основе известного в робототехнике метода Денавита – Хартенберга [9, 10], который позволяет при помощи однородных матриц преобразования представлять как угловое положение одной системы координат относительно другой, так и относительное линейное смещение этих систем координат. Общая однородная матрица преобразования имеет следующий вид [11]:

$$A_i(q_i) = \begin{bmatrix} \cos(q_i) & -\sin(q_i) & 0 & a_i \\ \cos(\alpha_i) * \sin(q_i) & \cos(\alpha_i) * \cos(q_i) & -\sin(\alpha_i) & 0 \\ \sin(\alpha_i) * \sin(q_i) & \cos(q_i) * \sin(\alpha_i) & \cos(\alpha_i) & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

где через q_i обозначены обобщенные координаты (углы поворотов или линейные перемещения).

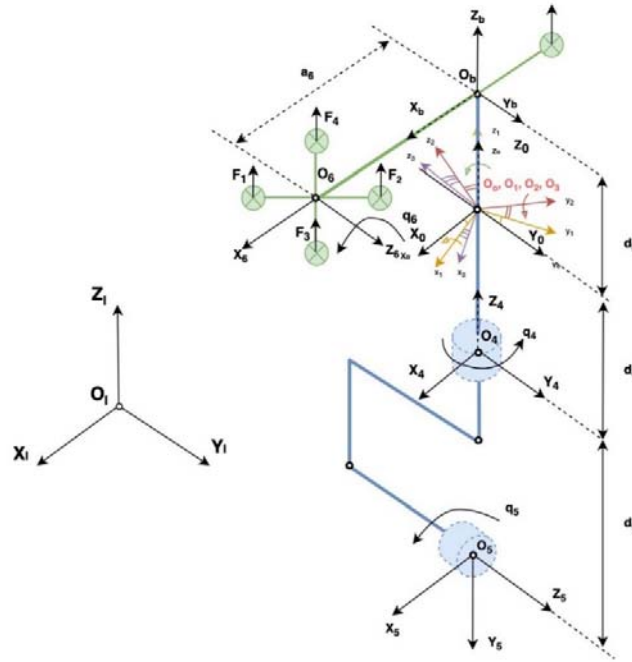


Рис. 5. Кинематическая модель БПЛА.

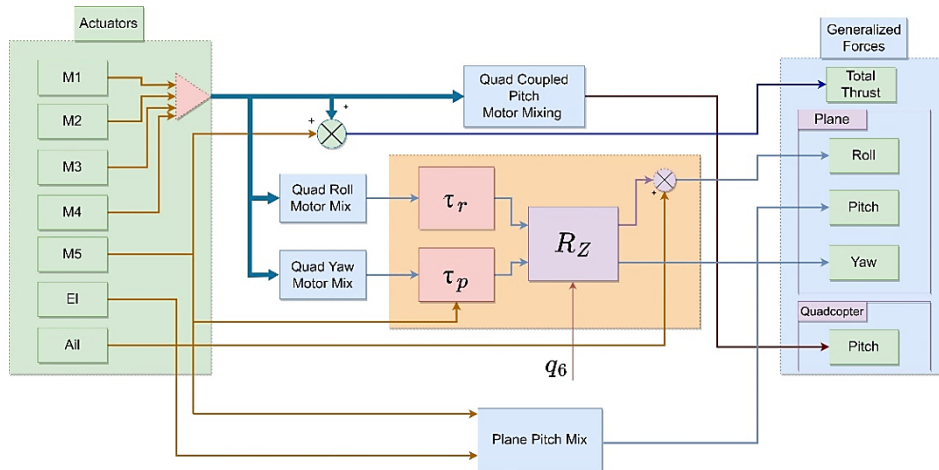


Рис. 6. Блок-схема кинематики БПЛА.

Блок-схема на рис. 6 структурно представляет полученную кинематическую схему БПЛА, т.е. описывает связи между исполнительными механизмами и выходными обобщенными силами и координатами.

Уравнения Эйлера – Лагранжа. Уравнения динамики БПЛА были выведены с помощью уравнений Эйлера – Лагранжа, которые для механических систем с n степенями свободы имеют в общем случае вид (1) [12, 13]:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = F_i, \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3 \dots n,$$

где

$$L = K - P \quad (2)$$

является лагранжианом системы и равен разности полной кинетической и потенциальной энергий системы, а $q_i, i = 1, 2, 3 \dots n$ – обобщенные координаты системы. Кинетическая энергия системы K представляется следующим уравнением [14]:

$$K = \sum_{i=1}^6 K_i = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^6 \text{trace} \left[\sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^i \left(\frac{\partial T_i}{\partial q_j} I_i \frac{\partial T_i^T}{\partial q_k} \right) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt} \right], \quad (3)$$

где T_i – матрица однородного преобразования из базовой системы координат в i -ю систему координат, I_i – матрица псевдоинерции i -го тела, имеющая вид:

$$I_i = \begin{bmatrix} \frac{-I_{ixx} + I_{iyy} + I_{izz}}{2} & I_{ixy} & I_{ixz} & 0 \\ I_{ixy} & \frac{I_{ixx} - I_{iyy} + I_{izz}}{2} & I_{iyz} & 0 \\ I_{ixz} & I_{iyz} & \frac{I_{ixx} + I_{iyy} - I_{izz}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & m_i \end{bmatrix},$$

где принимается, что центр масс -го тела совпадает с осью вращения.

В векторной форме уравнение кинетической энергии (6) имеет следующий вид:

$$K = \frac{1}{2} \left(\frac{dq}{dt} \right)^T M(q) \frac{dq}{dt}, \quad (4)$$

где $M(q) = m_{ik}(q)$ называется матрицей инерции. В скалярной форме уравнение (4) запишется с учетом (3) следующим образом:

$$\begin{aligned} K = \sum_{i=1}^6 K_i &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^6 \text{trace} \left[\sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^i \left(\frac{\partial T_i}{\partial q_j} J_i \frac{\partial T_i^T}{\partial q_k} \right) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt} \right] = \\ &= \frac{1}{2} \sum_{j=1}^6 \sum_{k=1}^6 m_{jk}(q) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt}. \end{aligned} \quad (5)$$

Если положение центра масс объекта описывается вектором r в инерциальной системе координат, то уравнение потенциальной энергии системы примет вид

$$P = -mgr.$$

Поскольку в данном случае система имеет шесть степеней свободы, полную потенциальную энергию можно представить, с учетом матриц однородных преобразований T_i как

$$P = - \sum_{i=1}^6 m_i g^T T_i^i r_i. \quad (6)$$

С учетом (5) и (6) лагранжиан системы примет следующий вид:

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^6 \text{trace} \left[\sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^i \left(\frac{\partial T_i}{\partial q_j} J_i \frac{\partial T_i^T}{\partial q_k} \right) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt} \right] - \sum_{i=1}^6 m_i g^T T_i^i r_i. \quad (7)$$

Подставив (7) в (1) и сделав некоторые упрощения, получим систему уравнений динамики системы

$$\begin{aligned} & \sum_{j=i}^6 \sum_{k=1}^j \text{trace} \left(\frac{\partial T_j}{\partial q_k} J_j \frac{\partial T_j^T}{\partial q_i} \right) \frac{d^2 q_k}{dt^2} + \\ & + \sum_{j=i}^6 \sum_{k=1}^j \sum_{m=1}^j \text{trace} \left(\frac{\partial^2 T_j}{\partial q_k \partial q_m} J_j \frac{\partial T_j^T}{\partial q_i} \right) \frac{dq_k}{dt} \frac{dq_m}{dt} - \sum_{j=i}^6 m_j g^T \frac{\partial T_j}{\partial q_i} r_j = F_i. \end{aligned} \quad (8)$$

$i = 1, 2, 3 \dots 6$

Эти уравнения можно привести к виду

$$\sum_{j=i}^6 m_{ij}(q) \frac{d^2 q_j}{dt^2} + \sum_{j=1}^6 \sum_{k=1}^6 c_{ijk} \left(q, \frac{dq}{dt} \right) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt} - \sum_{j=i}^6 m_j g^T \frac{\partial T_j}{\partial q_i} r_j = F_i, \quad (9)$$

$i = 1, 2, 3 \dots 6,$

или

$$\sum_{j=i}^6 m_{ij}(q) \frac{d^2 q_j}{dt^2} + c_i \left(q, \frac{dq}{dt} \right) - \sum_{j=i}^6 m_j g^T \frac{\partial T_j}{\partial q_i} r_j = F_i, \quad (10)$$

$$i = 1, 2, 3 \dots 6,$$

где

$$m_{ij}(q) = \sum_{p=1}^6 \text{trace} \left(\frac{\partial T_p}{\partial q_j} J_p \frac{\partial T_p^T}{\partial q_i} \right), \quad (11)$$

$$c_i \left(q, \frac{dq}{dt} \right) = \sum_{j=1}^6 \sum_{k=1}^6 c_{ijk} \left(q, \frac{dq}{dt} \right) \frac{dq_j}{dt} \frac{dq_k}{dt}. \quad (12)$$

$$i = 1, 2, 3 \dots 6.$$

Поскольку $\frac{\partial T_i}{\partial q_j} = 0$ при $j > i$, то уравнения (11) и (12) примут вид

$$m_{ij}(q) = \sum_{p=\max(i,j)}^6 \text{trace} \left(\frac{\partial T_p}{\partial q_j} J_p \frac{\partial T_p^T}{\partial q_i} \right), \quad (13)$$

$$c_{ijk} \left(q, \frac{dq}{dt} \right) = \sum_{p=\max(i,j,k)}^6 \text{trace} \left(\frac{\partial^2 T_p}{\partial q_j \partial q_k} J_p \frac{\partial T_p^T}{\partial q_i} \right), \quad (14)$$

где члены $c_{ijj}(q, dq/dt)$ описывают центробежные силы вокруг j -й оси, обусловленные скоростями вокруг j -й оси, а $c_{ijk}(q, dq/dt)$ описывают силы Кориолиса вокруг i -й оси, обусловленные скоростями вокруг j -й и k -й осей.

В приведенных выше уравнениях производная однородной матрицы преобразования $\frac{\partial T_i}{\partial q_j}$ по обобщенным координатам q_i представляется следующим образом:

$$\frac{\partial T_i}{\partial q_j} = S T_i, \quad (15)$$

где S – кососимметричная матрица, выражаемая через угловые скорости $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ следующим образом:

$$S = \begin{bmatrix} 0 & -\omega_z & -\omega_y & 0 \\ \omega_z & 0 & -\omega_x & 0 \\ -\omega_y & -\omega_x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (16)$$

Окончательно уравнение (10) можно записать с учетом вышеприведенных уравнений в векторной форме

$$M(q) \frac{d^2 q}{dt^2} + C\left(q, \frac{dq}{dt}\right) - P = \tau, \quad (17)$$

где τ – вектор обобщенных сил, в данном случае крутящих моментов.

Разработка системы управления БПЛА. В настоящем разделе рассмотрим систему управления БПЛА на рис. 3, динамика которого описывается в векторной форме уравнением (17), а кинематические связи между приводами представлены структурно на рис. 6. Для этого определим следующую блочную матрицу размера 5×7 , где 5 строк отражают степени свободы или обобщенные силы системы, а 7 столбцов характеризуют двигатели и исполнительные механизмы, комбинации которых создают вращение или поступательное движение соответствующей обобщенной координаты:

$$B_M = \begin{bmatrix} B^{2 \times 4} & l^{3 \times 3} \\ R_{O_6}^{3 \times 4} & O^{2 \times 3} \end{bmatrix}, \quad (18)$$

где верхние индексы показывают размерность соответствующего блока.

Матрица B в (18) размера 2×4 имеет вид

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(q_6) & \sin(q_6) \\ -\sin(q_6) & \cos(q_6) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{2,1}^{BF} & R_{2,2}^{BF} & R_{2,3}^{BF} & R_{2,4}^{BF} \\ -k_\psi & -k_\psi & k_\psi & k_\psi \end{bmatrix} = R_z \tau_{rp}, \quad (19)$$

где k_ψ – конструктивные параметры двигателей. В (18) $l^{3 \times 3}$ – матрица, зависящая от характеристик крыла и хвостового оперения; $O^{2 \times 3}$ – матрица нулей; $R_{O_6}^{3 \times 4}$ – матрица, описывающая вращение системы координат O_6 за счет работы соответствующих исполнительных механизмов.

Умножение матрицы B_M на требуемый вектор силы тяги T на выходе исполнительной части системы дает необходимые крутящие моменты и общую силу тяги:

$$\begin{bmatrix} \tau \\ F_\Sigma \end{bmatrix} = B_M T, \quad (20)$$

где

$$T = [T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, \alpha_{el}, \alpha_{ail}]^T. \quad (21)$$

Обозначим четыре выходных степени свободы БПЛА, а именно высоту полета и углы тангажа, крена и рыскания, вектором η .

Суммарная сила тяги F_Σ в (20) выражается относительно жестко связанной с корпусом БПЛА системы координат O_6 . Для получения сис-

темы динамических уравнений линейного движения БПЛА представим F_Σ относительно инерциальной системы координат:

$$F_I = F_\Sigma R_V, \quad (22)$$

где R_V – третий столбец ортогональной матрицы вращения, имеющий вид:

$$R_V = \begin{bmatrix} c\gamma(c\psi s\theta + c\theta s\varphi s\psi) + s\gamma(c\psi c\theta - s\varphi s\psi s\theta) \\ c\gamma(s\psi s\theta - c\psi c\theta s\varphi) + s\gamma(c\theta s\psi + c\psi s\varphi s\theta) \\ c\gamma s\varphi c\theta - c\varphi s\gamma s\theta \end{bmatrix}, \quad (23)$$

где приняты следующие обозначения: $c\alpha = \cos\alpha$, $s\alpha = \sin\alpha$

Введем в рассмотрение также векторы аэродинамической подъемной силы и силы лобового сопротивления, F_L, F_D , действующие на БПЛА в скоростной системе координат. Далее эти силы преобразованы из скоростной системы координат в инерциальную систему отсчета и обозначены F_I^A .

Можно показать, что уравнения линейного движения центра масс БПЛА в инерциальном пространстве дается выражением

$$\frac{d^2\eta}{dt^2} = \frac{1}{m} [F_I + F_I^A + G] = \frac{1}{m} F, \quad (24)$$

где η – вектор линейных перемещений БПЛА с координатами x, y и z ; m – масса БПЛА, G – вектор силы тяжести.

Автономная система управления установленного на БПЛА робота-манипулятора оснащена специальными видеокамерами компьютерного зрения. Это дает возможность зафиксировать необходимый объект и рассчитать углы ошибки в поле зрения камеры, соответствующие двум степеням свободы робота. Умножив вектор ошибки на диагональную матрицу регуляторов, получим требуемые крутящие моменты манипулятора в виде

$$\bar{\tau} = \begin{bmatrix} \tau_1^r \\ \tau_2^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_{reg1}(s) & 0 \\ 0 & W_{reg2}(s) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix}. \quad (25)$$

С учетом предыдущих обозначений в выражениях (17) - (25) полная динамика БПЛА, включая уравнения вращательных и линейных движений в комбинированном виде, может быть описана в операторной форме в следующем виде:

$$\zeta = \begin{bmatrix} \eta \\ q \end{bmatrix} = \frac{1}{s^2} \begin{bmatrix} 1/m & 0 \\ 0 & M^{-1} \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} F_\Sigma R_V \\ \tau \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_I^A + G \\ dp - C \end{bmatrix} \right) = \frac{1}{s^2} M_\Sigma \left(\begin{bmatrix} F_\Sigma R_V \\ \tau \end{bmatrix} + H \right), \quad (26)$$

где

$$H = \begin{bmatrix} F_I^A + G \\ dp - C \end{bmatrix}, \quad \tau = \begin{bmatrix} \tau^d \\ \tau^r \end{bmatrix}, \quad (27)$$

τ^d, τ^r – требуемые крутящие моменты для корпуса БПЛА и роботизированной руки соответственно.

На рис. 7 представлена общая структурная схема системы управления БПЛА, построенная на основе блок-схемы на рис. 6 и уравнений динамики (17), где C – основной регулятор системы управления БПЛА, имеющий диагональный вид:

$$C = \text{diag}\{w_i^R(s)\};$$

L – оператор, описывающий динамические уравнения (17); q^d, q^r – обобщенные координаты БПЛА и робота-манипулятора соответственно, которые можно объединить в один вектор $q = [q^d \quad q^r]$.

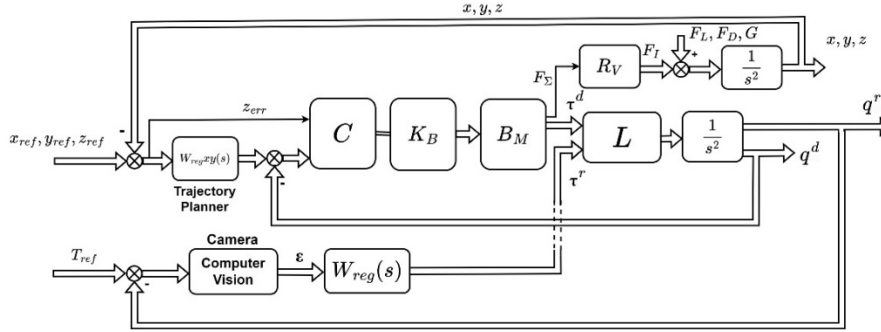


Рис. 7. Структурная схема системы управления СВВП БПЛА.

Для определения на основе современных методов теории управления регуляторов системы управления БПЛА с роботом-манипулятором линеаризуем уравнения движения БПЛА в режиме парения (hovering mode), т.е. будем считать все углы q малыми и пренебрегать динамическими взаимными связями, зависящими от квадратов и произведений малых угловых скоростей. Тогда передаточная матрица разомкнутой линеаризованной системы управления будет следующей [15-18]:

$$W(s) = \frac{1}{s^2} M_{\Sigma} B_M B_M^{-1} \text{diag}\{w_i^R(s)\}, \quad (28)$$

где $w_i^R(s)$ – передаточные функции регуляторов в прямых каналах, а соответствующая передаточная матрица замкнутой системы равна

$$\Phi(s) = [I + W(s)]^{-1} W(s) = \left[I + \frac{1}{s^2} M_{\Sigma} B_M B_M^{-1} \text{diag}\{w_i^R(s)\} \right]^{-1} \frac{1}{s^2} M_{\Sigma} B_M B_M^{-1} \text{diag}\{w_i^R(s)\}. \quad (29)$$

В случае линеаризованной системы управления БПЛА все матрицы в уравнении (28) становятся диагональными, т.е. система распадается на семь независимых систем с одним входом и выходом. Соответственно, характеристическое уравнение замкнутой системы равно произведению характеристических уравнений независимых одномерных подсистем [15]:

$$\det[I + W(s)]^{-1} W(s) = \prod_{i=1}^7 \left(1 + \frac{1}{l_i s^2} w_i^R(s) \right) = 0. \quad (30)$$

Для анализа устойчивости отдельных подсистем можно воспользоваться классическим критерием Найквиста. Годографы Найквиста подсистем при выбранных в качестве регуляторов $w_i^R(s)$ стандартных пропорционально-интегрально-дифференцирующих (ПИД) регуляторов показаны на рис. 8, откуда видно, что все подсистемы устойчивы [19, 20]. На рис. 9 и 10 показаны переходные процессы разработанной системы управления БПЛА при ступенчатых входных (задающих) процессах.

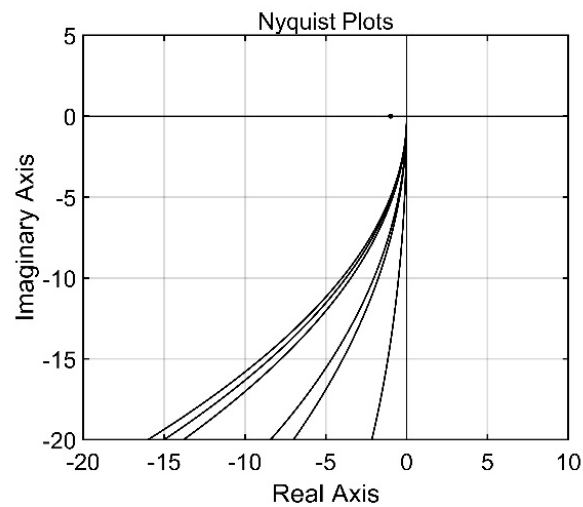


Рис. 8. Анализ устойчивости линеаризованной системы управления БПЛА.

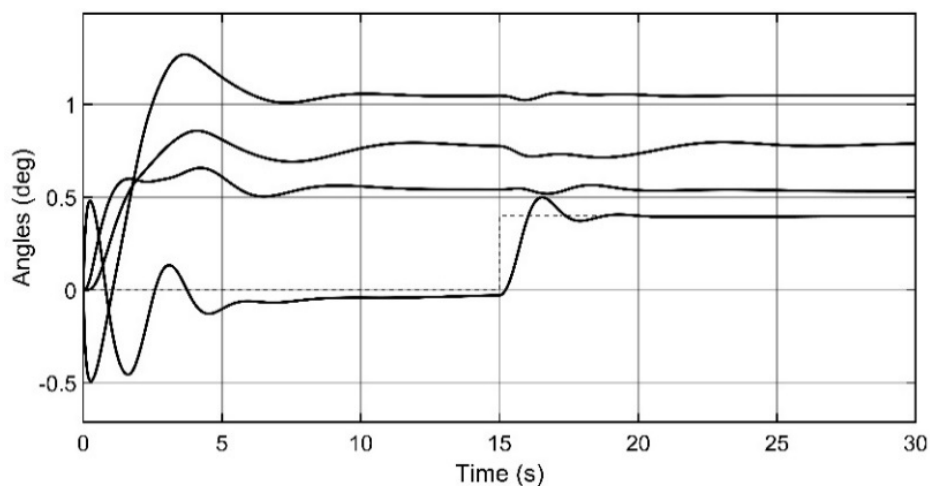


Рис. 9. Переходные процессы системы управления БПЛА по каналам тангажа, крена и рыскания.

Следует указать, что эти графики получены в результате моделирования системы управления в среде пакетов MATLAB и Simulink с учетом всех основных нелинейностей и взаимных связей, т.е. характеризуют динамику реальной системы с выбранными ПИД регуляторами. Как видно из рис. 9 и 10, реальная система управления устойчива, а динамические процессы в ней достаточно близки к расчетным на основе линеаризованной системы.

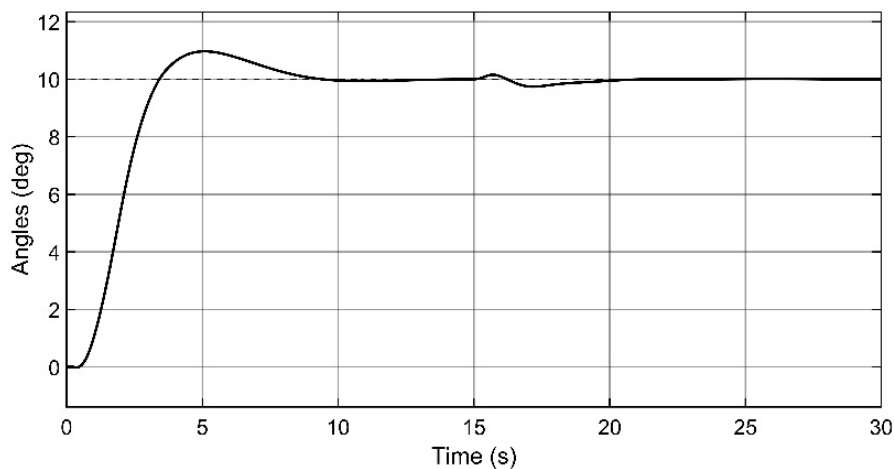


Рис. 10. Переходные процессы реальной системы управления БПЛА по каналу высоты полета.

Заключение. Разработана полная динамическая модель нового типа многороторного БПЛА самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой с установленным на нем двухступенным роботом-манипулятором. Показано, что при правильном учете кинематических взаимных связей линеаризованная система управления БПЛА распадается на семь независимых каналов, расчет которых можно проводить стандартными методами классической теории регулирования. На основе полученной модели спроектирована многомерная система управления БПЛА по всем степеням свободы, включая динамику робота-манипулятора. Моделирование системы управления в среде пакетов MATLAB и Simulink с учетом основных нелинейностей и взаимных связей подтвердило достоверность расчетов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета по науке РА в рамках научного проекта № 21Т-2D255.

¹Институт механики НАН РА

²Национальный политехнический университет Армении

e-mails: vanavet@yahoo.com, ogasparyan@gmail.com,

nerses987@gmail.com,

В. В. Аветисян, О. Н. Гаспарян, Н. Г. Нерсисян

Разработка системы управления нового типа БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой

Разработана и исследована система управления нового типа многороторного БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой с учетом механических и структурных особенностей системы. На основе метода Денавита – Хартенберга и уравнений Эйлера – Лагранжа получена математическая модель динамики БПЛА с установ-

ленным роботом-манипулятором с двумя степенями свободы и проведено исследование устойчивости и переходных процессов полученной системы управления.

Վ. Վ. Ավետիսյան, Օ. Ն. Գասպարյան, Ն. Գ. Ներսիսյան

**Ուղղաձիգ վերթիռով և վայրէջքով նոր տեսակի ԱԹՍ-ի
կառավարման համակարգի նախագծումը**

Նախագծվել և հետազոտվել է ուղղաձիգ վերթիռով և վայրէջքով նոր տեսակի բազմառոտոր անօդաչու թռչող սարքի կառավարման համակարգ՝ հաշվի առնելով համակարգի մեխանիկական և կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Դենավիթ – Հարթենբերգի մեթոդի և Էյլեր – Լագրանժի հավասարումների հիման վրա մշակվել է ԱԹՍ-ի և նրան կցված երկու ազատության աստիճան ունեցող ռոբոտ մանիպուլյատորի դինամիկայի մաթեմատիկական մոդելը, և իրականացվել է ստացված կառավարման համակարգի կայունության և անցողիկ գործընթացների հետազոտություն:

V. V. Avetisyan, O. N. Gasparyan, N. G. Nersisyan

**Development of Control System of a New Type of UAV
with Vertical Take-Off and Landing**

In the article, the control system of a new type of multirotor UAV with vertical take-off and landing has been developed and analyzed, taking into account mechanical and structural features of the system. Based on Denavit – Harthenberg's method and Euler – Lagrange's equations, a mathematical model of the UAV dynamics with the mounted robot manipulator with two degrees of freedom was obtained, and the stability and transition processes of the resulting control system have been performed.

Литература

1. *Hassanalian M., Abdelkef A* Classifications, applications, and design challenges of drones: a review. Progress in Aerospace Sciences. 2017. V. 91. P. 99-131.
2. *Mahony R., Kumar V., Corke P.* Multirotor aerial vehicles: Modeling, estimation, and control of quadrotor. Robotics and Automation Magazine. 2012. V. 19(3). P. 20–32.
3. *Huang Y., Thomson S. J., Hoffmann W. C. et al.* Development and prospect of unmanned aerial vehicle technologies for agricultural production management. International Journal of Agricultural and Biological Engineering. 2013. V. 6(3) P. 1-10. USDA-ARS, Nebraska.
4. *Saeed Adnan S. et al.* A review on the platform design, dynamic modeling and control of hybrid UAVs. International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS). Mile High City, Denver, CO. 2015. P. 806-815.

5. *Apkarian J.* "Pitch-decoupled VTOL/FW aircraft: First flights," 2017 Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED-UAS),. Linköping, Sweden, 2017, P. 258-263
6. *Apkarian J.* Attitude Control of Pitch-Decoupled VTOL Fixed Wing Tiltrotor. International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS). Dallas Marriott City. 2018. P. 195-201.
7. *Apkarinan J.* Hybrid Multicopter and fixed wing aerial vehicle. United States Patent No 9,873,508 B2. 2018.
8. *Kunal S.* Working of robotic arm in industries. Chennai, Tamil Nadu, India. 2021. 38 p.
9. *Mason M.T.* Mechanics of Robotic Manipulation. A Bradford Book, 2001. 272 p.
10. *Niku S.B.* Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications. Wiley. 2010. 480 p.
11. *Craig J.J.* Introduction to Robotics: Mechanics and Control. – Prentice Hall, 2005. 408 p.
12. Springer Handbook of Robotics. Siciliano B., Khatib O. (Eds.). Springer, 2008. 1611 p.
13. *Paul R.P.* Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control. – The MIT Press, 1981. 279 p.
14. *Jazar R.N.* Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control. Springer. 2010. 905 p.
15. *Gasparyan O., Darbinyan H. L₁* Adaptive Control of Quadcopters. CSIT Conference 2019. IIAP, Yerevan. 2019. P. 137-140.
16. *Yang, H., Jiang, B., Zhang, K.* Direct self-repairing control of the quadrotor helicopter based on adaptive sliding mode control technique. Yantai, China. Proceedings of the 2014 IEEE Chinese Guidance, Navigation and Control Conference. 2014. P. 1403-1408.
17. *Freddi A., Longhi A.* A feedback linearization approach to fault tolerance in quadrotor vehicles. Elsevier, Milan. In: Proc. of 18th IFAC World Congress. 2011. P. 5413-5418.
18. *Gasparyan O.N.* Linear and Nonlinear Multivariable Feedback Control: A Classical Approach. UK. John Wiley & Sons Ltd. 2008. 354 p.
19. *Dorf R., Bishop R.* Modern Control Systems 13-th edition. Pearson Education Limited. 2017. 1032 p.
20. *Bouabdallah A., Roland S.* PID Vs LQ control techniques applied to an indoor Micro Quadrotor. Sendai, Japan. In: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). 2004. V. 3. P. 1-6.

Влияние спин-орбитального взаимодействия на подвижность электрона в нанопроволоке при рассеянии на полярных оптических фононах

(Представлено чл.-кор. НАН РА А. А. Киракосяном 13/III 2024)

Ключевые слова: *подвижность, полярные фононы, время релаксации, спин-орбитальное взаимодействие.*

Введение. В последние годы полупроводниковые нанопроволоки привлекают все большее внимание, поскольку они предлагают широкий спектр применений, таких как лазеры [1], светодиоды [2], фотодетекторы [3], солнечные элементы [4], полевые транзисторы [5] и др. Спин-орбитальное взаимодействие (СОВ) является важным фактором управления оптоэлектронными явлениями в полупроводниковых наноструктурах и улучшения работы различных устройств на их основе. Следует отметить, что среди кристаллических твердых тел СОВ особенно сильно проявляется в некоторых полупроводниках [6] и, хотя энергия СОВ обычно мала по сравнению с другими характеристическими энергиями, тем не менее она вызывает расщепление вырожденных энергетических зон вблизи уровня Ферми, оказывая тем самым эффективное влияние на характеристики микро- и наноэлектронных устройств. Другим важным фактором, влияющим на оптоэлектронные характеристики наноструктур, является рассеяние носителей заряда (НЗ). Хорошо известно, что рассеяние НЗ на полярных оптических фононах является доминирующим механизмом снижения подвижности в MOSFET на основе полярного полупроводника в условиях эксплуатации при комнатной температуре [7].

В данной работе теоретически исследовано влияние спин-орбитального взаимодействия на подвижность электрона, ограниченного рассеянием на полярных оптических фононах в полупроводниковых нанопроволоках, подтверждающее увеличение подвижности НЗ из-за уменьшения плотности электронных состояний.

2. Теория. Рассмотрим квазиодномерную цилиндрическую нанопроволоку радиуса r_0 , погруженную в диэлектрическую среду в однородном электрическом поле $\mathbf{F}$, перпендикулярном оси нанопроволоки (ось x).

Предполагается, что электроны могут свободно перемещаться вдоль оси проволоки, а их движение в плоскости, перпендикулярной оси проволоки, ограничено удерживающим – потенциалом $V_0(r, \theta) = m^* \omega_0^2 r^2 / 2$ с характерной частотой ω_0 , m^* – эффективная масса электрона. Из-за асимметрии, создаваемой электрическим полем F , электроны испытывают спин-орбитальное взаимодействие Рашбы. Будем также предполагать наличие спин-орбитального эффекта Дрессельхауса, который обычно присутствует в кристаллических системах, лишенных инверсионной симметрии. Интенсивность, а также взаимосвязь между СОВ Рашбы и линейным СОВ Дрессельхауса можно контролировать внешним напряжением на затворе и конструкцией структуры, соответственно [8]. Ограниченность движения электрона в направлении, перпендикулярном оси проволоки, а также симметрия системы позволяют представить спин-орбитальные взаимодействия Рашбы и Дрессельхауса в следующих формах [9]: $H_R = (\alpha + \alpha_0) \sigma_z \hat{k}$, $H_D = \beta \sigma_x \hat{k}$, где $\hat{k} = -i \partial / \partial x$, $\sigma = (\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z)$ – вектор матриц Паули, α и β – параметры Рашбы и Дрессельхауса в отсутствие приложенного электрического поля, соответственно, а параметр α_0 учитывает вклад приложенного электрического поля F в СОВ Рашбы. В рамках такой модели проблема собственных функций и собственных значений электрона в нанопроволоке решается точно [10]:

$$\phi_{nmk\zeta}(x, \rho, \theta) = C_{nm} \exp\left(-\frac{\rho^2}{2}\right) \rho^{|m|} L_n^{|m|}(\rho^2) \exp[i(kx + m\theta)] \frac{\cos\varphi}{\sqrt{1 + \zeta \sin\varphi}} \left(\frac{\sin\varphi + \zeta}{\cos\varphi}\right), \quad (1)$$

$$E_{nmk\zeta} = E_{nm} + \frac{\hbar^2 k^2}{2m^*} + \zeta k \sqrt{(\alpha + \alpha_0)^2 + \beta^2}, \quad (2)$$

$$E_{nm} = \hbar \omega_0 (2n + |m| + 1) - \frac{1}{2} e F r_F,$$

где $C_{nm} = \sqrt{2n! / 2\pi r_0^2 L(n + |m|)!}$, $r_0 = (\hbar / m^* \omega_0)^{1/2}$, $r_F = eF / (m^* \omega_0^2)$, L – длина нанопроволоки, $n = 0, 1, 2, \dots$, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ – квантовые числа, $L_n^{|m|}(\rho)$ – обобщенные полиномы Лагерра, $\tan\varphi = (\alpha + \alpha_0) / \beta$, $\zeta = \pm 1$. Следует отметить, что параболическое удержание позволяет представить параметр α_0 в виде $\alpha_0 = 3\hbar^2 m^* \omega_0^2 r_F / 2(2m_0 c)^2 = 3\hbar^2 eF / 2(2m_0 c)^2$, где m_0 – масса электрона [10].

Для расчета подвижности электронов, ограниченной фононами в нанопроволоке, воспользуемся формулой Кубо – Гринвуда [11], моди-

фицированной для одномерного транспорта в однодолинном полупроводнике [12]:

$$\mu_x(n_L, T, \alpha, \beta, F) = \frac{2e}{k_B T m^* n_L} \times \sum_{nm\zeta} \int_{E_{nm}}^{\infty} dE g_{nm}(E) \left(E + \frac{\zeta \sqrt{m^* E}}{\hbar} \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} - E_{nm} \right) \tau_{nm\zeta}(E) f(E) [1 - f(E)] \quad (3)$$

где k_B – постоянная Больцмана, T – температура, n_L – линейная концентрация электронов, $g_{nm}(E) = 2[\pi^2(\alpha^2 + \beta^2 + 2\hbar^2(E - E_{nm})/m^*)]^{-1/2}$ – одномерная плотность состояний проволоочной подзоны ($nm\zeta$), $\tau_{nm\zeta}(E) = (\tau_{nmk\zeta})_{k=\sqrt{2m^*E}/\hbar}$ – время релаксации импульса электрона, $f(E) = [\exp((E_{nm} + E + \zeta \hbar^{-1} \sqrt{m^* E} \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} - \eta)/k_B T) + 1]^{-1}$ – функция распределения Ферми – Дирака и η – химический потенциал.

Для LO-фононов условие $k_B T < \hbar \omega_L$ имеет место вплоть до комнатных температур, поэтому взаимодействие электрона с РО-фононами существенно неупруго. В этом случае применение приближения времени релаксации обосновывается следующим образом: при низких температурах переход электрона из состояния ($nmk\zeta$) в состояние ($n'm'k'\zeta'$) возможен только за счет поглощения фонона. Поглощая фонон, электрон мгновенно излучает фонон той же энергии, так как соотношение вероятностей испускания и поглощения фонона $[N_0 + 1]/N_0 \approx \exp(\hbar \omega_L/k_B T) \gg 1$, где $N_0 = [\exp(\hbar \omega_L/k_B T) - 1]^{-1}$. Благодаря такому процессу происходит релаксация импульса, а энергия электрона не изменяется. Поскольку процессы поглощения и испускания фононов происходят мгновенно, функция распределения электронов для состояния ($nmk\zeta$) не успевает измениться. При таком подходе полученное выражение для времени релаксации при взаимодействии электрона с полярными оптическими фононами, модифицированное для одномерного транспорта, имеет вид

$$\frac{1}{\tau_{nm\zeta}(E)} = \gamma_F \omega_L \sqrt{\frac{\hbar \omega_L}{E_{nm\zeta} + E}} N_0 \ln \left| \frac{\sqrt{E_{nm\zeta} + E} + \sqrt{E_{nm\zeta} + E + \hbar \omega_L}}{\sqrt{E_{nm\zeta} + E} - \sqrt{E_{nm\zeta} + E + \hbar \omega_L}} \right|, \quad (4)$$

где γ_F – безразмерная константа связи полярона [13].

3. Результаты и обсуждение. Численные расчеты проведены для погруженной в полярную среду полупроводниковой квантовой проволоки CdSe n-типа, с значениями параметров $m^* = 0.13 m_0$, $\hbar \omega_L = 26.36$ мэВ, $\gamma_F = 1.27$. Для γ_D использовано стандартное значение $\gamma_D/\hbar = 13.3$ пс⁻¹нм³ для гетероструктур II-VI [14], а параметр Дрессельхауза $\beta = \gamma_D \pi^2 / r_0^2$ [15].

$$n_L = \sum_{nm} \int_{E_{nm}}^{\infty} g(E) f(E) dE = \frac{2}{\pi} \sum_{nm} \int_{E_{nm}}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(\alpha^2 + \beta^2) + \frac{2\hbar^2}{m^*} (E - E_{nm})}} \frac{1}{1 + e^{\frac{E + E_{nm} - \eta}{k_B T}}} dE \quad (5)$$

Для численного расчета подвижности необходимо из условия нормировки рассчитать химический потенциал, зависящий от радиуса нанопроволоки, напряженности внешнего электрического поля, констант Рашбы и Дрессельхауза и температуры. Предполагается, что при рассмотренных температурах доноры ионизированы.

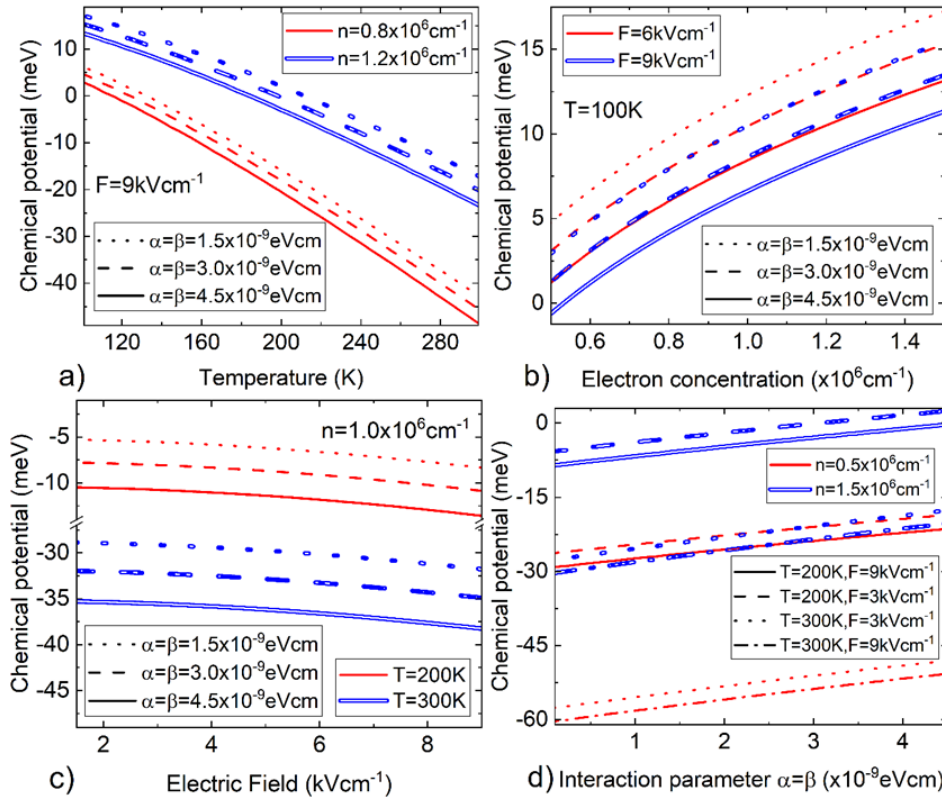


Рис. 1. Зависимость химического потенциала от температуры (а), концентрации электронов (б), напряженности электрического поля (с) и параметров спин-орбитального взаимодействия (д).

На рис.1 представлены зависимости химического потенциала нанопроволоки от температуры, концентрации электронов, напряженности внешнего электрического поля и параметров спин-орбитального взаимодействия при фиксированных значениях остальных параметров, представленных на графиках. Химпотенциал в случаях $n_L = 0.8 \cdot 10^6 \text{ см}^{-1}$ и $n_L = 1.2 \cdot 10^6 \text{ см}^{-1}$ и в электрическом поле $F = 9 \text{ кВ/см}$ при повышении

температуры (рис. 1,а) монотонно убывает, а при 100 К и при фиксированных значениях напряженности электрического поля вместе с увеличением концентрации электронов (рис. 1,б) монотонно возрастает, что естественно и ожидалось в обоих случаях. Во всех рассматриваемых случаях снижение химического потенциала электронного газа в нанопроволоке с увеличением напряженности электрического поля (рис. 1,с) объясняется тем, что при параболическом ограничивающем потенциале увеличение напряженности электрического поля, как следует из формулы (2), приводит к уменьшению размерно-квантованной энергии электрона, что, в свою очередь, при постоянной электронной концентрации требует уменьшения химического потенциала. Аналогичным образом объясняется увеличение химического потенциала электронного газа с увеличением параметров спин-орбитального взаимодействия (рис. 1(д)). Как следует из формулы (5), увеличение параметров СОВ привело бы к уменьшению концентрации электронов, поэтому условием сохранения последней является увеличение химического потенциала.

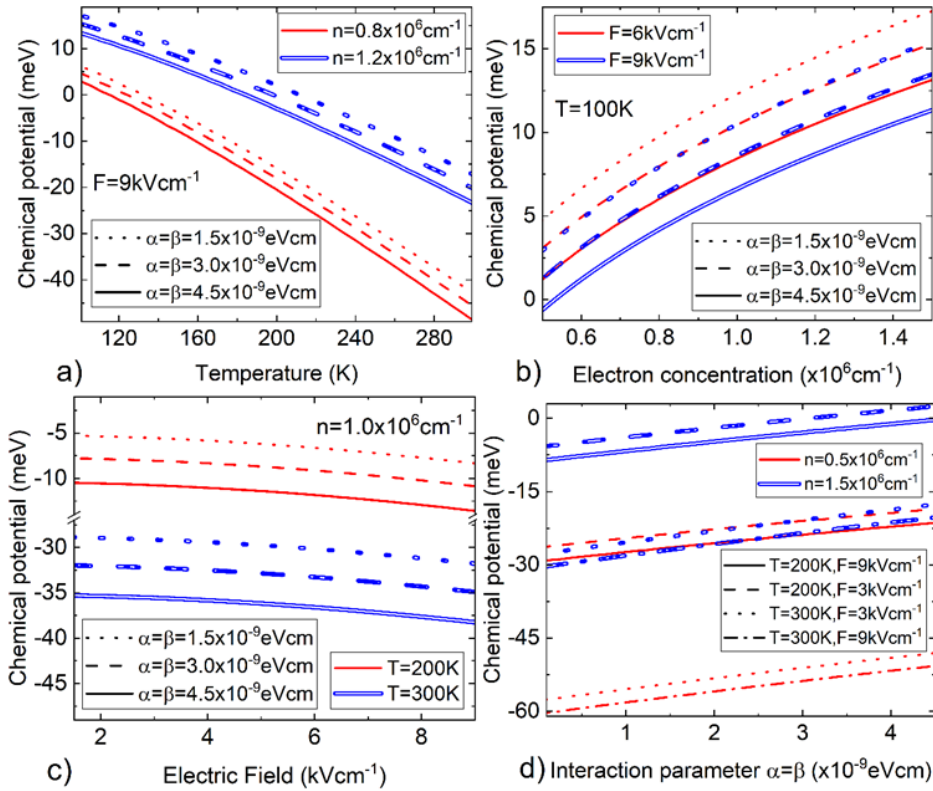


Рис. 2. Зависимость подвижности электрона от температуры (а), концентрации электронов (б), напряженности электрического поля (с) и параметров спин-орбитального взаимодействия (д).

Подвижность электрона при рассеянии на полярных оптических фононах в зависимости от температуры, концентрации электронов, напряженности внешнего электрического поля и параметров спин-орбитального взаимодействия исследована численно (рис. 2). С ростом температуры подвижность электронов уменьшается (рис. 2,а), поскольку увеличивается среднее число полярных оптических фононов, на которых рассеиваются электроны. Подвижность уменьшается также с ростом концентрации электронов (рис. 2,б), что, согласно формуле (3) является следствием более слабой зависимости подвижности от фактора $f(E)[1 - f(E)]$, чем ее зависимость от линейной концентрации (n_L^{-1}). Подвижность почти не меняется в зависимости от увеличения напряженности электрического поля (рис. 2,с) и медленно снижается лишь при относительно высоких температурах. При увеличении параметров спин-орбитального взаимодействия (рис. 2,д) подвижность электронов существенно возрастает, при этом скорость роста относительно высока при низких температурах.

4. Заключение. Теоретически исследовано влияние внешнего электрического поля на подвижность электронов в полярной нанопроволоке с учетом спин-орбитального взаимодействия. Для нанопроволоки CdSe представлены численные результаты расчета зависимостей подвижности от температуры, напряженности электрического поля и концентрации электронов с учетом влияния СОВ. Показано, что подвижность электронов уменьшается как с увеличением температуры, так и с увеличением линейной концентрации электронов. Из полученных результатов следует, что учет СОВ приводит к значительному увеличению подвижности электронов, при этом скорость роста сравнительно велика при низких температурах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования, науки, культуры и спорта РА в рамках проекта № 21AG-1C048.

Ереванский государственный университет
e-mail: ashot.movsisyan1@ysu.am

А. А. Мовсисян

Влияние спин-орбитального взаимодействия на подвижность электрона в нанопроволоке при рассеянии на полярных оптических фононах

Исследована подвижность электронов, рассеянных на полярных оптических фононах в цилиндрической полярной полупроводниковой нанопроволоке, погруженной в полярную среду во внешнем электрическом поле. С учетом спин-орбитального взаимодействия получены зависимости подвижности электронов от напряженности электрического поля, линейной концентрации электронов и температуры. Показано, что учет спин-орбитального взаимодействия приводит к

значительному увеличению подвижности электронов, при этом скорость роста сравнительно велика при низких температурах.

Ա. Հ. Մովսիսյան

**Սպին-որբիտային փոխազդեցության ներգործությունը նանոլարում
էլեկտրոնի շարժունության վրա պայմանավորված բևեռային օպտիկական
ֆոնոնների վրա ցրումներով**

Ուսումնասիրվել է բևեռային միջավայրում տեղակայված գլանաձև բևեռային կիսահաղորդչային նանոլարում բևեռային օպտիկական ֆոնոնների վրա ցրված էլեկտրոնի շարժունությունը արտաքին էլեկտրական դաշտում: Սպին-որբիտային փոխազդեցության հաշվառմամբ ստացվել են էլեկտրոնի շարժունության կախումներն էլեկտրական դաշտի լարվածությունից, էլեկտրոնների զծային կոնցենտրացիայից և ջերմաստիճանից: Ցույց է տրված, որ սպին-որբիտային փոխազդեցության հաշվառումը հանգեցնում է էլեկտրոնի շարժունության զգալի աճի, ընդ որում աճի արագությունը համեմատաբար մեծ է ցածր ջերմաստիճաններում:

A. H. Movsisyan

**Influence of Spin-Orbit Interaction on Electron Mobility in
a Nanowire Due to Scattering by Polar Optical Phonons**

The mobility of electrons scattered by polar optical phonons in a cylindrical polar semiconductor nanowire embedded in a polar environment has been studied in an external electric field. By taking into account the spin-orbit interaction, the dependences of electron mobility on the electric field strength, linear concentration of electrons, and temperature were obtained. It is shown that taking spin-orbit interaction into account leads to a significant increase in electron mobility, and the growth rate is relatively high at low temperatures.

Литература

1. Greytak A. B., Barrelet C. J., Li Y. et al. – Appl. Phys. Lett. 2005. V. 87. P. 151103.
2. Dai X., Messanvi A., Zhang H. et al. – Nano Lett. 2015. V. 15. P. 6958.
3. Dai X., Zhang S., Wang Z. et al. – Nano Lett. 2014. V. 14. 2688.
4. Krogstrup P., Jørgensen H. I., Heiss M. et al. – Nat. Photonics. 2013. V. 7, P. 306.
5. Xiang J., Lu W., Hu Y. et al. – Nature. 2006. V. 441. P. 489.
6. Winkler R., Papadakis S., De Poortere E. et al. – Springer, Berlin, Heidelberg. 2003. V. 41.
7. Davies J. H. *The physics of low-dimensional semiconductors*. Cambridge. University Press. 1998. 451 p.
8. Kohda M., Lechner V., Kunihashi Y. et al. – Phys. Rev. 2012. B 86. P. 081306.
9. Lee H. C., Yang S.-R. E. – Phys. Rev. 2005. B 72. P. 245338.

10. *Vartanian A. L., Ghukasyan T. K., Asatryan A. L. et al.* – Micro and Nanostructures. 2022. V. 168. P. 207287.
11. *Kubo R.* – J. Phys. Soc. Jpn. 1958. V. 12, P. 570; *Greenwood D. A.* – Proc. Phys. Soc. London. 1958. V. 71. P. 585.
12. *Kotlyar R., Obradovic B., Matagne P. et al.* – Appl. Phys. Lett. 2004. V. 84. P. 5270.
13. *Gantmakher V. F., Levinson Y. B.* Carrier scattering in metals and semiconductors. North-Holland, Amsterdam. 1987. 473 p.
14. *Winkler R.* Spin-Orbit Coupling Effects in Two-Dimensional Electron and Hole Systems. Springer-Verlag, Berlin. 2003. 228 p.
15. *Schliemann J., Egues J. C., Loss D.* – Phys. Rev. Lett. 2003. V. 90. P. 14681.

Ա. Վ. Մկրտչյան

Ոչ հղի առնետների ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվության առանձնահատկությունները

(Ներկայացված է ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ Լ. Ռ. Մանվելյանի կողմից 15/XI 2023)

Բանալի բառեր. արգանդափողերի օվարիալ և ցերվիկալ շրջաններ, արգանդի մարմին, ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվություն, էլեկտրաֆիզիոլոգիական բնութագրիչներ, ուղղորդված գործունեություն:

Վիսցերալ հարթ մկանային օրգանների ամբողջ բազմազանության մեջ արգանդն իր ֆիզիոլոգիական դերով յուրահատուկ տեղ է զբաղեցնում: Վերարտադրողական օրգանը հարթ մկանային հյուսվածքի կծկողական ակտիվությամբ ապահովում է ծննդաբերության գործընթացը, որն էլ իր հերթին ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվության առաջացման հետևանք է: Վերջինս ներկայացված է բարձր հաճախականությամբ պոտենցիալների պարբերաբար ձևավորված խմբերի՝ բոնկուսների տեսքով, որոնք դիտվում են ինչպես արգանդափողերում, այնպես էլ հենց արգանդի մարմնում: Այսպիսով, կծկողականության առաջացման ուսումնասիրությունը սերտորեն կապված է արգանդամկանի տարբեր շրջաններում տեղակայված պեյսմեյկերների հայտնաբերման և ուսումնասիրության հետ:

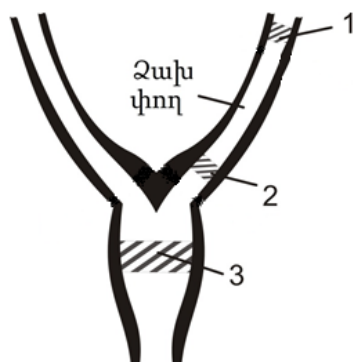
Արգանդամկանի բոնկուսաձև ինքնաբուխ ակտիվությունը նկատվում է ռիթմավար շրջաններում, որոնք տեղակայված են արգանդի փողերի օվարիալ, ցերվիկալ մասերում և հենց արգանդի մարմնում:

Աշխատանքում ներկայացվում են արգանդափողերի տարբեր շրջանների և արգանդի մարմնի ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվության էլեկտրաֆիզիոլոգիական բնութագրիչները, ինչպես նաև արգանդա-

մկանի ռիթմաձին շրջանների ուղղորդված գործունեության համակարգման հնարավոր մեխանիզմը:

Հետազոտության մեթոդներ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են 200-250 գ քաշով, 11 ոչ հղի էգ առնետների վրա, որոնք անզգայացվել են նեմբուտալով (40-45 մգ/կգ), ներորովայնային, *in situ* պայմաններում: Անզգայացված կենդանիները ամրացվել են որովայնը դեպի վերև դիրքում: Վիրահատական միջամտությամբ բացվել է որովայնի խոռոչը, և արգանդի մարմինը երկու կողմերում տեղակայված արգանդափողերով դուրս է բերվել: Արգանդը նյարդագերծվել է՝ հատելով plexus hypogastricus, uterinus, uterovaginalis նյարդերի արմատները:

Ակտիվության գրանցումն իրականացվել է միաժամանակ ձախ արգանդափողի օվարիալ, ցերվիկալ շրջանների և արգանդի մարմնի մակերեսներից: Ուսումնասիրվող շրջանների ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվությունը գրանցվել է երկբևեռ էլեկտրոդներով: Էլեկտրոդների միջև հեռավորությունը 2 մմ է (նկ. 1):



Նկ. 1. Արգանդի և արգանդափողերի սխեմատիկ պատկերը: 1, 2, 3-ը համապատասխանում են արգանդի և արգանդափողի գրանցման շրջաններին՝ օվարիալ, ցերվիկալ և արգանդի մարմին:

Ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվությունը գրանցվել է 8-կանալային սարքի վրա, որը մշակվել է ՀՀ ԳԱԱ Լ. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում հարթ մկանների էլեկտրական ակտիվության ուսումնասիրության համար [1]: Սարքը թույլ է տալիս իրականացնել ազդանշանի շեղումների հավաստի գրանցում ≤ 0.01 մկՎ տատանասահմանի ճշգրտությամբ:

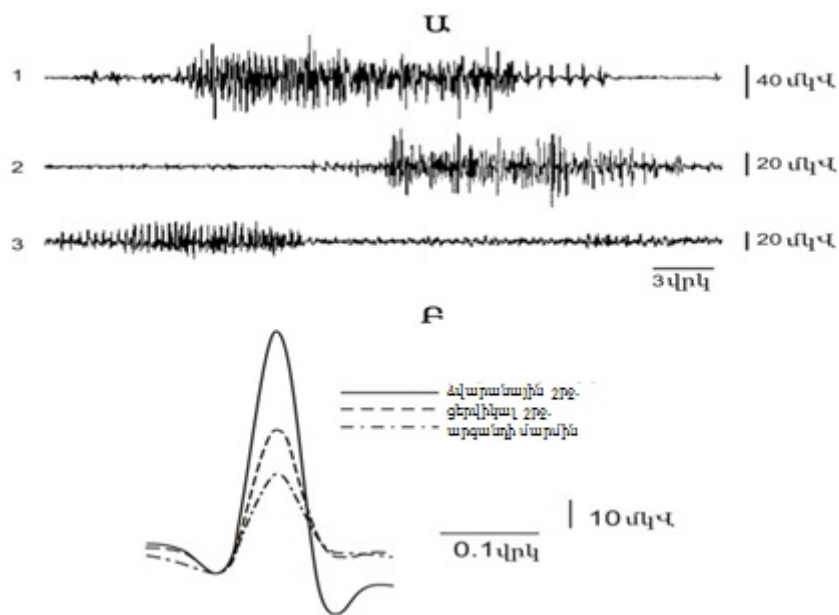
Ազդանշանների գրանցումն ապահովող ծրագիրը մշակվել է LabView-V 2018 π փաթեթի կիրառմամբ:

Հետազոտության արդյունքներ և եզրակացություն: Հայտնի է, որ բռնկումների տեսքով գործողության պոտենցիալների առաջացումը տեղի է ունենում արգանդամկանի տարբեր ռիթմաձին շրջաններում (արգանդափողերի օվարիալ, ցերվիկալ շրջաններ և արգանդի մարմին) ինչպես հղի, այնպես էլ ոչ հղի առնետների մոտ [2- 4]: Դեռ վաղ

ուսումնասիրություններից հայտնի է, որ նկարագրված մկանաձին ակտիվությունը կարգավորվում է նյարդային և հումորալ գործոններով [5-7]:

Չնայած արգանդամկանի տարբեր շրջաններում պարբերաբար առաջացող ակտիվության բռնկումները միմյանցից անկախ են, սակայն առկա է նրանց կարգավորող որոշակի փոխկապակցվածություն [8, 9]: Ռիթմաձին շրջանների էլեկտրաֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը կօգնի բացահայտել այն մեխանիզմները, որոնք ապահովում են դրանց համակարգումը համաձայնեցված կծկողական գործունեության իրականացման համար:

Ոչ հղի առնետների արգանդամկանի բոլոր ռիթմաձին շրջաններում էլեկտրական ակտիվությունը գեներացվում է ինքնավար և ասինքրոն. դա բնորոշ է ինչպես ակտիվության բռնկմանը, այնպես էլ



Նկ. 2. Արգանդամկանի ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվությունը նորմալում: Ա. Արգանդամկանի տարբեր շրջաններից գրանցված էլեկտրական ակտիվության բռնկումներ: 1, 2, 3-ը համապատասխանում են նկ. 1-ում պատկերված ռիթմաձին շրջաններին: Բ. 1, 2, 3 շրջաններում (նկ. 1) գրանցված ակտիվության բռնկումների գործողության պոտենցիալների միջինացված ձևերի վերադրում, $n=18$:

այն կազմող գործողության պոտենցիալներին [9, 10]: Նկ. 2 Ա-ում բերված են ձախ արգանդափողի օվարիալ, ցերվիկալ շրջանների և արգանդի մաքմինի ինքնաբուխ ակտիվության օրինակները նորմալում:

Յուրաքանչյուր շրջանի էլեկտրական ակտիվության բռնկումների՝ առանձին գործողության պոտենցիալների միջինացված կորերի վերածածկումը թույլ է տալիս առավել ակնառու ներկայացնել նրանց տարբերությունները (նկ. 2 Բ):

Գործողության պոտենցիալների ամենամեծ տատանասահմանը (A) և գազաթնակետ աճի միջին արագությունը (V) նկատվում են օվարիալ շրջանում՝ համեմատած փողի ցերվիկալ շրջանի և արգանդի մարմնի ցուցանիշների հետ: Միևնույն ժամանակ որոշակի փոփոխություններ չեն նկատվում այնպիսի ցուցանիշների համար, ինչպիսին է գործողության պոտենցիալի գազաթնակետ աճի (T/2) և լայնության կեսի գրանցման տևողությունը (t), (աղյուսակ 1):

Աղյուսակ 1

Առնետի արգանդամկանի ինքնաբուխ գործողության պոտենցիալների ցուցանիշները նորմայում

Գրանցման շրջաններ և փորձերի քանակ, n	Գործողության պոտենցիալի տատանասահման (A), մկՎ	Գործողության պոտենցիալի գազաթնակետ աճի միջին արագություն (V), մկՎ /վրկ	Գործողության պոտենցիալի գազաթնակետ աճի տևողություն (T/2), վրկ	Գործողության պոտենցիալի լայնության կեսի գրանցման տևողություն (t), վրկ
Օվարիալ շրջան (1), n =18	80.02±4.82	1548.57±53.98	0.04±0.00	0.03±0.00
Ցերվիկալ շրջան (2), n =18	53.40±0.87	1003±39.74	0.04±0.00	0.03±0.00
Արգանդի մարմին (3), n =18	51.42±1.41	935.53±43.05	0.03±0.00	0.03±0.00

Այսպիսով, առնետի արգանդամկանի ռիթմաձին շրջաններից յուրաքանչյուրը՝ արգանդափողի օվարիալ և ցերվիկալ շրջանները, ինչպես նաև արգանդի մարմինը, ունեն իրենց սեփական ինքնավար պեյսմեկերային ակտիվությունը գործողության պոտենցիալի բռնկումների տեսքով: Վերարտադրողական օրգանի ֆունկցիոնալ գործունեության իրականացման համար անհրաժեշտ ռիթմաձին գոտիների ինքնաբուխ գործունեության սինքրոնացումը, հնարավոր է, կարգավորվում է օվա-

րիալ շրջանի միջոցով՝ հաշվի առնելով վերջինում ծագած պեսսիմիստական ակտիվության առանձնահատկությունները:

ՀՀ ԳԱԱ Լ. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտ
e-mail: armkrtchyan90@gmail.com

Ա. Վ. Մկրտչյան

Ոչ հղի առնետների ինքնաբույս էլեկտրական ակտիվության առանձնահատկությունները

Ուսումնասիրվել են ոչ հղի առնետների արգանդի փողերի օվարիալ և ցերվիկալ շրջանների, ինչպես նաև արգանդի մարմնի ինքնաբույս էլեկտրական ակտիվությունների փոխադարձ ազդեցությունները նրանց ռիթմաձևության ցուցանիշների վրա: Ցույց է տրված, որ արգանդի օվարիալ շրջանի սպայկային պոտենցիալներն ունեն ավելի մեծ տատանասահման, քան ցերվիկալ շրջանինն ու արգանդի մարմնինը, որոնք բնութագրվում են ոչ այդքան ռիթմիկ և ավելի փոքր ամպլիտուդայով սպայկերով:

A. V. Mkrtchyan

Характеристики спонтанной электрической активности небеременных крыс

Исследованы взаимовлияние спонтанной электрической активности овариальной и цервикальной областей маточных труб, а также тело матки небеременной крысы соответственно на показатели их ритмогенеза. Показано, что наряду со строго ритмичной активностью овариальная область характеризуется более высокоамплитудными потенциалами действия, чем цервикальная область и тело матки.

A. V. Mkrtchyan

Characteristics of Spontaneous Electrical Activity in Non-Pregnant Rats

The interaction between spontaneous electrical activities of the ovarian and cervical horn areas as well as the uterine corpus was investigated in non-pregnant rats. It is shown that, along with strictly rhythmic activity, the ovarian region is characterized by higher amplitude action potentials than the cervical region and the uterine corpus.

Գրականություն

1. Казарян К. В., Унанян Н. Г., Пилипосян Т. А. и др. В кн.: Научные труды IV съезда физиологов СНГ «Физиология и здоровье человека», Сочи, Дагомыс, 2014, 8-12 октября. С. 162.
2. Crane L. H., Martin L. – Reprod. Fertil. Dev. 1991b. V. 3. P. 185-199.

3. *Buhimschi C. S., Saade G. R., Buhimschi I. A. et al.* – Am. J. Obstet. Gynecol. 2000. V.183. № 1. P. 68-75.
4. *Казарян К. В., Унанян Н. Г., Акопян Р. Р.* – Рос. физиол. журн. им. И. М.Сеченова. 2010. Т. 96. № 10. С. 981-987.
5. *Shmygol A., Burdyga T., Duquette R. et al.* – University of Cambridge, J. Physiol. 2004. 555P. P. 167
6. *Langendijk P., Soede N. M., Kemp B.* – Theriogenology. 2005. V. 63. № 2. P. 500-513.
7. *Shmygol A., Gullam J., Blanks A. et al.* – Acta Pharmacol. Sin. 2006. V. 27. № 7. P. 827-832.
8. *Buhimschi C. S., Saade G. R., Buhimschi I. A. et al.* – Am. J. Obstet. Gynecol. 2000. V. 183. № 1. P. 68-75.
9. *Казарян К. В., Унанян Н. Г.* – Russian Journal of Physiology. 2013. V.99. № 10. P. 1191-1199.
10. *Cavaco-Goncalves S., Marques C. C., Horta A. E. et al.* – Anim. Reprod. Sci. 2006. V. 93. P. 360-365.

Ռ. Գ. Չիբուխյան, Ք. Վ. Ղազարյան, Ն. Գ. Հունանյան,
Ա. Վ. Մկրտչյան, Տ. Ա. Փիլիպոսյան, Հ. Խ. Մկրտչյան,
Յ. Յ. Տրոֆիմովա, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Լ. Ռ. Մանվելյան

Առնետի միոմետրիումի ռիթմավար շրջանների
ինքնաբերական էլեկտրական ակտիվության
բնութագրերի իդենտիֆիկացումը

(Ներկայացված է 5/III 2024)

Բանալի բառեր. արգանդ, արգանդափող, ինքնաբերական էլեկտրական ակտիվություն, միոմետրիում, գործողության պոտենցիալ, ձվարանային և ցերվիկալ շրջաններ:

Արգանդի և արգանդափողերի ինքնաբերական էլեկտրական ակտիվությունն ապահովում է նրանց կծկողական գործունեությունը և ընկած է վերարտադրման ֆունկցիայի հիմքում [1-4]: Ոչ հղի առնետների մոտ նորմալում նշված ակտիվությունն էլեկտրական պարպումներ են, որոնք գործողության պոտենցիալի (ԳՊ) բունկումների տեսքով ոչ համաչափ, սակայն օրինաչափ կերպով առաջանում և մարում են միոմետրիումի որոշակի շրջաններում և թաղանթային պոտենցիալի ցիկլիկ ապաբևեռացման արդյունք են [2-5]: Մկանաձին բնույթի ակտիվության այս պարպումները գրանցվում են ինչպես արգանդի մարմնում, այնպես էլ արգանդափողերի ձվարանային և ցերվիկալ վերջավորություններում, ընդ որում այս բունկումներից յուրաքանչյուրն ապահովում է հաջորդական կծկողական պատասխանի առաջացումը [6-9]: Միոմետրիումի առանձին ռիթմավար շրջանները բնութագրվում են ամբողջական ինքնավարությամբ [4, 10, 11]: Ցույց է տրվել, որ ոչ հղի առնետի արգանդում էլեկտրական իմպուլսների տարածումը տեղի է ունենում միայն մի քանի միլիմետրի

սահմաններում, ինչը բացատրվում է հարթ մկանային բջիջների միջև թույլ էլեկտրական փոխազդեցության առկայությամբ [12, 13]: Այսպիսով, միոմետրիումի ռիթմավար շրջաններում առաջացող ակտիվությունը չի կարող լինել միոմետրիումի երկայնքով տարածվող դրդող ալիքի արդյունք [14, 15]:

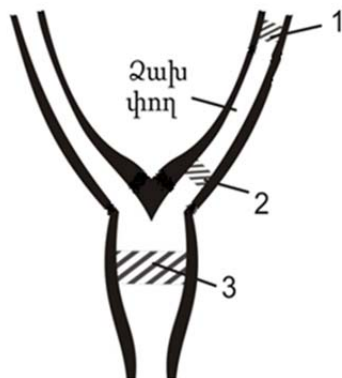
Հիմնվելով ավելի վաղ ուսումնասիրությունների վրա [1, 16]՝ միոմետրիումի պեյսմեկերները տեղակայված չեն որոշակի հստակ շրջաններում, և յուրաքանչյուր առանձին բջիջ ունակ է առաջացնելու պեյսմեկերային ակտիվություն: Հետևաբար՝ այն բջիջը, որի դրդունակությունն ամենաբարձրն է, կարող է առաջացնել ԳՊ և դառնալ միոմետրիումի տվյալ շրջանի պեյսմեկերային ակտիվության առաջացման աղբյուր: Այնուամենայնիվ, էլեկտրական ալիքի տարածման հստակ ուղղվածության անհրաժեշտությունը վկայում է, որ վերը նշված լաբիլ պեյսմեկերներին զուգընթաց գոյություն ունեն նաև ռիթմոգենեզի այլ աղբյուրներ [2, 8, 17]: Բազմաթիվ ուսումնասիրություններով հաստատվել է տարբեր կենդանիների միոմետրիումում պեյսմեկերային շրջանների որոշակի տեղայնացումը, ինչն էլ որոշում է գրգռման ալիքի տարածման ուղղությունը [12, 15, 17]:

Վերը նշված պեյսմեկերային ակտիվություն առաջացնելու ունակ հարթ մկանային բջիջներին զուգահեռ միոմետրիումի հարթ մկանային խրձերի սահմանում հայտնաբերվել են նաև բջիջների նոր պոպուլյացիաներ, որոնք համարվում են Կախալի ինտերստիցիալ բջիջների տիպի բջիջներ [4, 18]: Ինչպես Կախալի ինտերստիցիալ բջիջներն աղեստամոքսային համակարգում, այնպես էլ նրա տիպի բջիջները միզարձակման համակարգում պատասխանատու են պեյսմեկերային ակտիվության առաջացման համար և կարգավորում են կծկողականության գործընթացը [19, 20]: Հետևաբար՝ այս ոլորտում դեռևս անհրաժեշտ են լրացուցիչ ուսումնասիրություններ միոմետրիումի կծկողական գործունեության կարգավորման գործընթացում՝ Կախալի ինտերստիցիալ բջիջների տիպի բջիջների դերի վերաբերյալ հիմնավորված եզրակացություններ կատարելու համար:

Վերը նշվածը թույլ է տալիս ենթադրել, որ միոմետրիալ հյուսվածքի պեյսմեկերային ակտիվության առաջացման տեղակայումից և պայմաններից կախված՝ հնարավոր են նրա գենեզի տարբեր տեսակներ: Հետևաբար՝ չի կարելի բացառել միոմետրիումի ռիթմավար շրջաններում (արգանդափողերի ձվարանային և ցերվիկալ շրջաններ, արգանդի մարմին) դիտվող ինքնավար ինքնաբուխ ակտիվության բնութագրերի որոշակի տարբերությունների առկայությունը: Տվյալ աշխատանքի նպատակն է եղել էլեկտրաֆիզիոլոգիական ուսումնասի-

րություններով, ինչպես նաև ակտիվության ցուցանիշների համեմատական վերլուծությամբ պարզել բոլոր վերոնշյալ խնդիրները:

Հետազոտության մեթոդիկան: Փորձերն իրականացվել են in situ պայմաններում 200-250 գ կշռով էգ առնետների վրա, որոնք անզգայացվել են նեմբուտալի ներորովայնային ներարկմամբ (40-45 մգ/կգ): Փորձերը եղել են սուր, և գրանցման ավարտից հետո կենդանիները սպանվել են (լրացուցիչ քանակությամբ նեմբուտալի ներարկումով): Վիրահատական միջամտությամբ բացել ենք որովայնի խոռոչը՝ արգանդի մարմինն իր երկու կողմերում տեղակայված արգանդափողերով ուսումնասիրելու համար: Արգանդը նյարդագերծվել է՝ plexus hypogastricus, uterinus, uterovaginalis նյարդերի արմատները հատելով: Ակտիվության գրանցումն իրականացվել է միաժամանակ արգանդի տարբեր հատվածների մակերեսից՝ ձախ արգանդափողի ձվարանային, ցերվիկալ շրջաններից և արգանդի մարմնից (նկ. 1): Ուսումնասիրվող շրջանների ինքնաբույս էլեկտրական ակտիվությունը գրանցվել է երկբևեռ էլեկտրոդներով (միջէլեկտրոդային հեռավորությունը կազմում էր 2 մմ):



Նկ. 1. Արգանդի և արգանդափողերի սխեմատիկ պատկերը: 1, 2, 3-ը համապատասխանում են արգանդի և արգանդափողի գրանցման շրջաններին՝ ձվարանային, ցերվիկալ և արգանդի մարմին:

Էլեկտրական գրանցումների վերլուծությունն իրականացվել է ինքնաբույս ԳՊ-ի որոշակի պարամետրերի արժեքների որոշմամբ (հաճախականություն, ամպլիտուդա, պիկի աճի միջին արագություն, պիկի աճի տևողություն (աճի փուլում ԳՊ-ի՝ իր առավելագույն արժեքին հասնելու տևողություն), լայնքի կես (պիկի վերին հատվածի ձևավորման տևողություն): Բոլոր վերը նշված ցուցանիշների արժեքները միջինացվել են ինչպես մեկ փորձի, այնպես էլ տվյալ սերիայի բոլոր փորձերի սահմաններում:

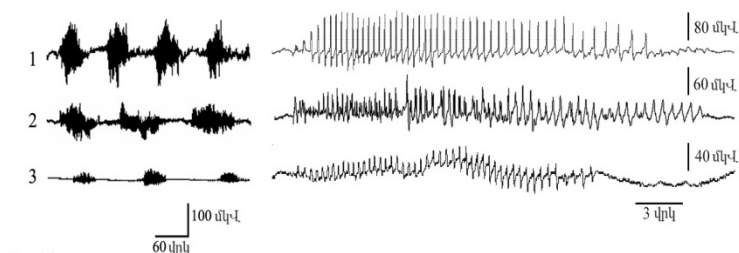
Նկարներում ներկայացված ինչպես առանձին, այնպես էլ մեկը մյուսի վրա վերադրված ԳՊ-ները միջինացված ԳՊ-ների տիպիկ օրինակներ են:

Ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվությունը գրանցվել է ՀՀ ԳԱԱ Լ. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում մշակված 4-ալիքային սարքի վրա, որը նախատեսված է հարթ մկանների էլեկտրական ակտիվության գնահատման համար [21]: Սարքը հնարավորություն է տալիս իրականացնելու միաժամանակյա գրանցում ուսումնասիրվող օրգանի 4 տարբեր հատվածներից: Սարքը թույլ է տալիս իրականացնել ազդանշանի շեղումների հավաստի գրանցում $\leq 0,01$ մկՎ տատանասահմանի ճշգրտությամբ: Սարքի հաղորդակցումը համակարգչի հետ իրականացվել է USB պորտի միջոցով: Ազդանշանների գրանցումն ապահովող ծրագիրը մշակվել է LabView-V. 2018 ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ:

Գրանցված ազդանշանների հաջորդական վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է Origin 8.5, DIAdem 2011 և Sigma Plot 11.0 ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ:

Փորձերը, ինչպես նաև կենդանիների խնամքն իրականացվել է «հետազոտական օբյեկտների նկատմամբ մարդասիրական վերաբերմունքի կանոններին և նորմերին» համապատասխան:

Հետազոտության արդյունքներ: Նկար 2-ի ձախ կողմում ներկայացված է տիպիկ փորձերից մեկի գրանցումը, որը միոմետրիումի 3 ռիթմոգեն շրջանների միաժամանակյա գրանցման պայմաններում դիտվող պարբերաբար և ոչ համաչափ առաջացող սպայկերի ակտիվության պատկերն է (նկ. 1, շրջաններ 1-3): Չնայած այն հանգամանքին, որ վերը նշված շրջանների ակտիվության բնկումներ առաջանում են հիմնականում ոչ միաժամանակ, այնուամենայնիվ չի կարելի բացառել նրանց համատեղ աշխատանքը ժամանակի որոշակի հատվածում: Նկ. 2-ի աջ կողմում ներկայացված ակտիվության բնկումները սպայկային պոտենցիալների հաջորդականություններ են, որոնց հաճախականություններն աստիճանաբար նվազում են և ի վերջո ամբողջությամբ մարում:



Նկ. 2. Միոմետրիումի տարբեր շրջանների ինքնաբուխ էլեկտրական ակտիվությունը նորմայում: 1,2,3 –ը համապատասխանում են նկ. 1-ում ներկայացված շրջաններին:

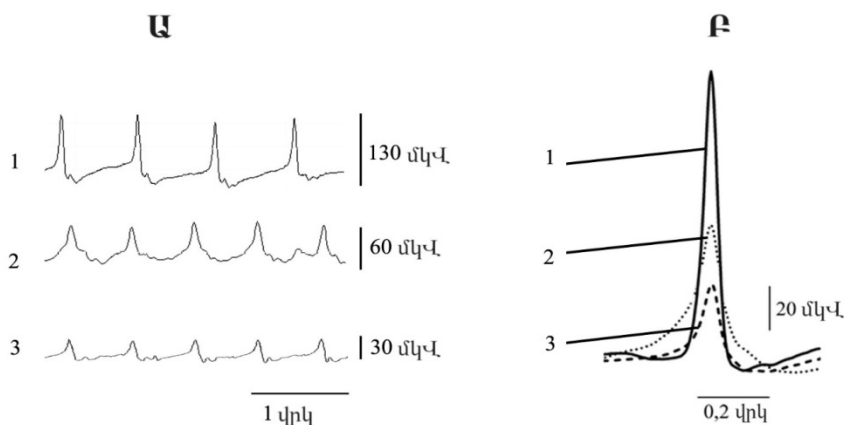
Նորմայում ռիթմավար շրջաններից յուրաքանչյուրից գրանցվող ԳՊ-ի հիմնական պարամետրերի վերլուծությունը բացահայտել է որոշակի տարբերություններ նրանց արժեքներում: Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ում, արգանդափողի ձվարանային շրջանի ակտիվությունը բնութագրվում է բարձրամպլիտուդային սպայկերով, որոնք իրենց ամպլիտուդայով զգալիորեն գերազանցում են ստորև տեղակայված արգանդափողի ցերվիկալ շրջանը և արգանդի մարմնից գրանցվող սպայկերը: Ընդ որում ուսումնասիրվող շրջանների մեջ գենեզի ամենացածր հաճախականությունը հատուկ է հենց բարձրամպլիտուդային սպայկերով բնութագրվող արգանդափողի ձվարանային շրջանին: Ձվարանային շրջանից գրանցվող ԳՊ-ների մնացյալ պարամետրերի արժեքները ևս զգալիորեն տարբերվում են մնացյալ 2 շրջաններից գրանցվող ԳՊ-ների պարամետրերի արժեքներից: Ընդ որում սպայկերի պարամետրերի արժեքներով միմյանց ավելի մոտ են արգանդափողի ցերվիկալ շրջանը և արգանդի մարմինը, չնայած որ միոմետրիումի ցերվիկալ շրջանից գրանցվող ԳՊ-ի ամպլիտուդան զգալիորեն գերազանցում է արգանդի մարմնից գրանցվող ԳՊ-ի ամպլիտուդային, իսկ ցերվիկալ շրջանի ԳՊ-ի գենեզի հաճախականությունն ավելի ցածր է, քան արգանդի մարմնինը:

Աղյուսակ 1

Առնետի միոմետրիումի տարբեր շրջաններից գրանցվող ինքնաբուխ ԳՊ-ների ցուցանիշները նորմայում

Գրանցման շրջաններ և փորձերի քանակ, N	Սպայկերի ամպլիտուդա (A), մկՎ	Սպայկերի հաճախականություն, Հց	Պիկի աճի միջին արագություն (V), մկՎ/վրկ	Պիկի աճի տևողություն (T/2), վրկ	Լայնքի կես (t), վրկ
Ձվարանային շրջան (1), n = 14	133.3±9.9	1.44±0.12	1541.2±162.4	0.11±0.009	0.04±0.003
Ցերվիկալային շրջան (2), n = 14	64.0±5.3	1.56±0.15	173.2±9.27	0.37±0.034	0.11±0.01
Արգանդի մարմին (3), n = 14	29.18±3.09	1.67±0.16	108.1±8.75	0.34±0.037	0.09±0.005

Նկ. 3-ի ձախ հատվածում (Ա) ներկայացված են միմյանց հաջորդող ԳՊ-ները, որոնք գրանցվել են միոմետրիումի 3 ռիթմավար շրջաններից 1 փորձի սահմաններում: Յուրաքանչյուր առանձին շրջանի համար իրականացվել են ԳՊ-ների միջինացում և այնուհետև 3 շրջանների ԳՊ-ների միջինացված արժեքների վերադրում, ինչը հնարավորություն է տալիս ակնհայտորեն տեսնելու նրանց պարամետրերի բոլոր վերը նշված տարբերությունները (նկ. 3-ի աջ հատված (Բ): Նկարում ակնհայտ երևում է, որ պիկի աճի ամենամեծ արագությամբ բարձրամպլիտուդային ԳՊ-ները հատուկ են արգանդափողի ձվարանային հատվածին: Ստորև տեղակայված երկու ռիթմավար շրջաններին հատուկ են ցածրամպլիտուդային ԳՊ-ներ, որոնք բնութագրվում են իրենց գենեզի ավելի մեծ շարունակելիությամբ:



Նկ. 3. Նորմայում միոմետրիումի տարբեր շրջաններից գրանցվող ԳՊ-ները: Ա – Նորմայում միոմետրիումի տարբեր շրջաններից գրանցվող մեկը մյուսին հաջորդող ԳՊ-ներ: Բ – Միոմետրիումի տարբեր շրջաններից գրանցվող առանձին ԳՊ-ի միջինացված ձևերի վերադրումը: 1, 2, 3-ը համապատասխանում են նկ. 1-ում ներկայացված շրջաններին:

Ստացված արդյունքների քննարկում: Տվյալ աշխատանքում ստացված արդյունքները վկայում են այն մասին, որ արգանդափողի ձվարանային շրջանից գրանցվող (նկար 1, շրջան 1) ԳՊ-ների բնութագրերը զգալիորեն տարբերվում են մնացյալ երկու ռիթմավար շրջաններից գրանցվող (նկար 1, շրջաններ 2, 3) ԳՊ-ների բնութագրերից:

Ուսումնասիրելով սպայկային ակտիվության գենեզի հաճախականության ազդեցությունը սպայկային բոնկումների ամպլիտուդայի վրա՝ պարզ է դարձել, որ նման հարաբերակցությամբ ևս, արգան-

դափռողի ձվարանային հատվածի համեմատությամբ, միմյանց ավելի մոտ են արգանդափողի ցերվիկալ հատվածը և արգանդի մարմինը: Ավելին, հաստատվել է, որ արգանդափողի ձվարանային շրջանին բնորոշ են հաստատուն բարձր ամպլիտուդայով, միմյանց հետ կոորդինացված ԳՊ-ներ: Տվյալ աշխատանքում ստացված արդյունքները, ինչպես հաստատում է ուսումնասիրվող ռիթմավար շրջանների ինքնավարությունը, այնպես էլ չեն բացառում միոմետրիումի միևնույն հյուսվածքի սահմաններում միմյանցից տարբեր ռիթմավարների առկայության հնարավորությունը: Միևնույն ժամանակ ուսումնասիրվող շրջանների միմյանցից տարբեր ակտիվությունների (աղյուսակ 1, նկ. 3) պատճառը թաղանթի հանգստի պոտենցիալ մեծությունն է [21, 22]: Աշխատանքում ցույց է տրվել, որ միոմետրիումում ԳՊ-ի առաջացումը պայմանավորված է իոնային անցանելիություն ապահովող անցուղիների պոտենցիալ և ժամանակ կախյալ փոփոխություններով:

Վերևում նշված բոլոր գործոնները կարող են լինել տարբեր միոմետրիումի ուսումնասիրվող տարբեր շրջանների համար և հետևաբար իրենց որոշակի դերակատարումն ունեն ռիթմոգենեզի ձևավորման գործընթացում:

Միոմետրիումի երեք ռիթմավար շրջաններից գրանցվող միմյանցից տարբեր ԳՊ-ների էլեկտրաֆիզիոլոգիական բնութագրերի ուսումնասիրությունն անհրաժեշտ է արգանդի գլխավոր ֆիզիոլոգիական գործառնության՝ ծննդաբերության ժամանակ կծկողական գործունեության իրականացման մեխանիզմների բացահայտման համար:

Յուրաքանչյուր կծկում ուղեկցվում է էլեկտրական բռնկումով, որն առաջանում է կծկումից մի փոքր առաջ [2, 8]: Դեռևս վաղ հետազոտություններում ցույց է տրվել, որ կծկողականության հաճախականությունը որոշվում է ԳՊ-ի հաճախականությամբ, և եթե առանձին սպայկն ունակ է առաջացնելու կծկողականություն, ապա բազմաթիվ կոորդինացված սպայկներն անհրաժեշտ են այդ կծկողականության պահպանման համար [1]:

Հիմնվելով տվյալ աշխատանքում, ինչպես նաև նախկին հետազոտություններում ստացված արդյունքների վրա՝ սպայկային ակտիվության ամենամեծ հաճախականությամբ բնութագրվում են հենց արգանդի մարմնի միոմետրիումում տեղայնացված պեյսմեկերները (նկ. 1, շրջան 3), իսկ հարաբերականորեն կոորդինացված և բարձր ամպլիտուդային ԳՊ-ները հատուկ են արգանդափողի ձվարանային շրջանին [6, 17]: Տվյալ փաստը թույլ է տալիս ենթադրել, որ կծկողականությունն առաջանում է միոմետրիումի ձվարանային հատվածում, իսկ նրա հաճախականության պահպանման մեջ կարող է ներգրավված լինել արգանդի մարմնի ռիթմավար շրջանը:

Միոմետրիումի պեյսմեկերային պոտենցիալների գենեզի հիմքում ընկած մեխանիզմների ամբողջական բացահայտումը մինչ օրս համարվում է անավարտ: Այս գործընթացում Կախալի ինտերստիցիալ բջիջների տիպի բջիջների, ինչպես նաև կծկողականության մեջ ներգրավված բջիջների այլ պոպուլյացիաների, դերակատարման հարցերը ևս դեռևս համարվում են չպարզաբանված: Բոլոր այս հարցերի հետագա լուծումը հնարավորություն կտա ապահովելու ուղղորդված կծկողականություն անհրաժեշտ մեխանիզմների բացահայտման համար:

ՀՀ ԳԱԱ Լ. Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտ
e-mail: knarik@neuroscience.am, kghazaryan@yandex.ru,
rozachibukhchyan232@gmail.com,
naira_hunanyan@yahoo.com

**Ռ. Գ. Զիբուխյան, Բ. Վ. Ղազարյան, Ն. Գ. Հունանյան, Ա. Վ. Մկրտչյան,
Տ. Ա. Փիլիպոսյան, Հ. Խ. Մկրտչյան, Յ. Յ. Տրոֆիմովա,
ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Լ. Ռ. Մանվելյան**

**Առնետի միոմետրիումի ռիթմավար շրջանների ինքնաբերական
էլեկտրական ակտիվության բնութագրերի իդենտիֆիկացումը**

Ոչ հղի առնետների մոտ ուսումնասիրվել է միոմետրիումի ռիթմավար շրջանների (արգանդափողերի ձվարանային և ցերվիկալ շրջաններ, արգանդի մարմին) ինքնաբերական էլեկտրական ակտիվությունը՝ գործողության պոտենցիալի բնկումների տեսքով: Էլեկտրաֆիզիոլոգիական ուսումնասիրություններով նորմալում, միաժամանակյա գրանցման պայմաններում, անցկացվել է վերը նշված շրջանների սպայկերի ընդհանուր բնութագրերի (հաճախականություն, ամպլիտուդա, պիկի աճի միջին արագություն, պիկի աճի տևողություն, լայնքի կես) վերլուծություն: Եզրակացություն է արվել, որ միոմետրիումի ձվարանային շրջանի ակտիվության պարամետրերի մեծությունները զգալիորեն տարբերվում են միմյանց համարժեք մյուս երկու ռիթմավար շրջանների ակտիվությունների բնութագրերի ցուցանիշներից:

**Р. Г. Чибухчян, К. В. Казарян, Н. Г. Унанян, А. В. Мкртчян,
Т. А. Пилипосян, Э. Х. Мкртчян, Ю. Ю. Трофимова,
член-корреспондент НАН РА Л. Р. Манвелян**

**Идентификация характеристик спонтанной электрической
активности ритмогенных областей миометрия крысы**

Исследована спонтанная электрическая активность в виде всплесков потенциалов действия из ритмогенных областях миометрия небеременных крыс (овариальная и цервикальная зоны маточных труб, тело матки). Комплексными

электрофизиологическими и морфо-гистохимическими исследованиями проведен анализ основных характеристик спайков при одновременной регистрации из отмеченных активных областей в норме (частота, амплитуда, средняя скорость нарастания пика, продолжительность нарастания пика, половина ширины). Делается вывод о значительной разнице величин параметров активности овариального локуса миометрия по сравнению с близкими друг к другу показателями характеристик активности двух других ритмогенных областей.

**R. G. Chibukhchyan, K. V. Kazaryan, N. G. Hunanyan, A. V. Mkrtchyan,
T. A. Piliposyan, H. H. Mkrtchyan, Y. Y. Trofimova, corresponding
member of NAS RA L. R. Manvelyan**

Identification of the Characteristics of Spontaneous Electrical Activity in the Myometrial Rhythmogenic Areas in Rats

Spontaneous bursts of action potential occurring in the ovarian and cervical horn areas as well as in uterine corpus were investigated in non-pregnant rats. The main characteristics of spikes registered simultaneously from the selected active regions under normal conditions – the frequency, amplitude, rise-rate, rise-time and half-width of peaks, were analyzed by electrophysiological studies. It is concluded that there is a significant difference between the values of activity parameters in the ovarian horn area and two other pacemaker areas localized rather close to each other.

Գրականություն

1. *Marshall J. M.* – *Physiol. Rev. Suppl.* 1962. V. 5. P. 213-227.
2. *Garfield R. E., Maner W. L.* – *Semin Cell Dev Biol.* 2007. V.18. № 3. P. 289-295.
3. *Burdyga T., Borisova L., Burdyga A. T. et al.* – *Eur. J. of Obstet a Gynecol. Reprod. Biol.* 2009. V. 144 suppl. 1. S25-32.
4. *Hutchings G., Williams O., Cretoiu D. et al.* – *J. Cell Mol. Med.* 2009. V. 13. № 10. P. 4268-4282.
5. *Garfield R. E., Daniel E. E., Dukes M. et al.* – *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 1982. V. 60. № 3. P. 335-341.
6. *Казарян К. В., Унанян Н. Г., Акопян Р. Р.* – *Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова.* 2010. Т. 96. № 10 С. 981-987.
7. *Buhimschi C. S., Saade G. R., Buhimschi J. A. et al.* – *Am. J. Obstet Gynecol.* 2000. V. 183. №1. P. 68-75.
8. *Maul H., Maner W. L., Saade G. R. et al.* – *Clin Perinatol.* 2003. V. 30. P. 665-676.
9. *Buhimschi C., Garfield R. E.* – *Am. J. Obstet Gynecol.* 1996. V. 174. №1. P. 744-753.
10. *Drake M. J., Harvey I. J., Gillespie J. I.* – *Experimental Physiology.* 2003. V. 88. № 1. P. 19-30.
11. *Казарян К. В., Унанян Н. Г.* – *Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова.* 2013. Т. 99. № 10. С. 1191-1199.

12. Mancinelly R., Guariglia L., Racanicchi C. et al. – Quart J. Exp. Physiology. 1988. V. 73. № 4. P. 459-469.
13. Kao C. Y. – Am. J. Physiol. 1959. V. 196. № 2. P. 343–350.
14. Mosler K. H. – Bibl. Gynaecol. 1968. V. 48. P. 1-82.
15. Yshikawa M., Fuchs A. R. – Am. J. Obstet Gynecol. 1978. V. 132. № 6. P. 611-619.
16. Kao C. Y. In: Cellular biology of the uterus. Edited by Wynn R.M., Appleton-Century-Crofts, New York, 1967. P. 386-408.
17. Rabotti C., Mischi M., van Laar J. et al. In: Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. 2007. P. 4135-4138.
18. Allix S., Reyes-Gomez E., Aubin-Houzelstein G. et al. – Biology of Reproduction. 2008. V. 79. № 3. P. 510-517.
19. Thomsen L., Robinson T. L., Lee J. C. et al. – Nat. Med. 1998. V. 4. № 7. P. 848-851.
20. Lang R. J., Tonta M. A., Zoltowski B. Z. et al. – J. Physiol. 2006. V. 576. P. 695–705.
21. Osa T., Ogasawara T., Kato S. – Jpn J Physiol. 1983. V. 33. № 1. P. 51-67.
22. Kawarabayashi T., Marshall J. M. – Biol Reprod. 1981. V. 24. № 2. P. 373-9.

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՏԴ 338.28

DOI: 10.54503/0321-1339-2024.124.1-49

Ակադեմիկոս Յու. Մ. Սուվարյան

Պետության զինված ուժերի կառավարման տեսական հիմնախնդիրներ

(Ներկայացված է 12/III 2024)

Բանալի բառեր. պետական և հանրային կառավարում, զինված ուժեր, պաշտպանական գործառնություններ, ռազմավարություն, կազմակերպական կառուցվածք, տնտեսություն, գիտական և գիտատեխնիկական գործունեություն, կրթություն:

Ներածություն: Մարդկային քաղաքակրթության զարգացման ընթացքում, պատմական փաստերի վկայությամբ, կազմակերպված զինված կառույցները կազմավորվել են պետության կայացման գործընթացում: Պատմականորեն պետության ստեղծումը իրավատնտեսագիտական գրականության մեջ միշտ դիտարկվել է որպես որոշակի տարածաշրջանում մարդկանց համակեցության և ներքին ու արտաքին անվտանգության ապահովման միջոց, իսկ պետական կառավարումը՝ հասարակական ծառայության տեսակ, որը մատուցվում է երկրի բնակչությանը, ինչի համար նա վճարում է զանազան հարկերի և այլ վճարումների ձևով: Ներկայումս շարունակում են կարևորվել ոչ միայն ներքին, այլև հատկապես արտաքին անվտանգության ապահովման մարտահրավերները, քանի որ պայքարն ազդեցության ոլորտների, ռեսուրսների տիրապետման, գերիշխանության հաստատման համար ոչ թե նվազում է, այլ աճում՝ գործադրելով ավելի կատարելագործված եղանակներ, քան սովորական ուժի գործադրումը, որ բնորոշ էր գաղութատիրության, համաշխարհային և միջպետական պատերազմների ժամանակ: Այս առումով պետության և նրա զինված ուժերի

ամենօրյա ամրապնդման խնդիրը գերարդիական է: Նույն տրամաբանությամբ երկրի զինված ուժերի կառավարման արդյունավետության բովանդակային և կառուցվածքային առումներով բարձրացումը ևս գերարդիական խնդիր է:

Սույն աշխատանքում առավելապես կլուսաբանվեն զինված ուժերի կառավարման մակրոմակարդակային հիմնականում տեսական և որոշ գործնական հիմնախնդիրներ:

1. Զինված ուժերի կառավարման աստիճանական փոխակերպումը: Խորագրում նշված փոխակերպումը լուսաբանելու համար հարկ է հակիրճ ներկայացնել պետության ծագման ու գործառույթների հայտնի տեսությունները և պետական կառավարման աստիճանական զարգացման շնորհիվ հանրային վերաճման գործընթացի անհրաժեշտությունն ու առանձնահատկությունները:

Պետության ծագման մեկնաբանություններից, թերևս առաջինը, աստվածաբանականն է: Այդ տեսության կողմնակիցներից Թ. Ակվինացին (1225-1274 թթ.) գտնում էր, որ պետությունը, ինչպես աշխարհը, ստեղծել է աստված ([1], էջ 54): Ի դեպ, հայ մտածողներ Մ. Գոշի և Ս. Սպարապետի կարծիքով թագավորները կարգվում են աստծո կողմից, նրա տեղապահներն են երկրում ([2], էջ 301-305, 404-405, [3], էջ 5, 81): Մ. Գոշը միաժամանակ գտնում է, որ պետությունն ու եկեղեցին են այն երկու հիմնասյուները, որոնք պահում են հասարակության ամբողջ շենքը որպես քաղաքական իրողություն*։ Այս դրույթը որոշակի քայլ էր դեպի հանրային կառավարման գաղափարի ըմբռնում, երբ բացի պետական մարմիններից կարևորվում էր մեկ այլ կառույցի՝ եկեղեցու դերը մարդկային գործունեության համակարգման համար:

Պետության ծագման և գործառույթների մեկնաբանության առումով առավել տարողունակը և հիմնավորը բնական-իրավական և դաշինքային տեսությունն է ([1], էջ 51-98, [4], էջ 22-24): Դրա հեղինակները [(Ջ. Լոկ (1632-1704), Ժ.Ժ. Ռուսո (1712-1778), Պ. Հոլբախ (1723-1789), Թ. Հոբս (1588-1679)] գտնում են, որ մարդկանց միջև ծավալվում է պայքար «Բոլորի դեմ բոլորի պատերազմ» սեփականության, ազդեցության ոլորտների համար, ինչը կանխելու նպատակով ստեղծվել է պետությունը, մարդիկ կնքել են հասարակական դաշինք, որով սահմանվել են բոլորի համար ընդհանուր կանոններ ու պայմաններ, որոնցով պաշտպանվում են անձը և նրա սեփականությունը, միաժամանակ

* Ուշագրավ է, որ Մ. Գոշի նշված աշխատությունը հրապարակվել է 1184 թ., իսկ Ս. Սպարապետինը՝ 1265 թ.: Հետևաբար՝ Մ. Գոշը ավելի առաջ է իր պետության ծագման աստվածաբանական մեկնաբանությամբ, քան Թ. Ակվինացին, թեև նա է համարվում այդ տեսության հեղինակը:

նախատեսվում են սահմանված կանոնները խախտելու համար պատասխանատվության եղանակներ, որոնք արտացոլվում են երկրների օրենսդրական դաշտում (սահմանադրություն, պետական օրենքներ): Օրինակ՝ Հին աշխարհում Բաբելոնի թագավոր Համմուրաբիի (մ.թ.ա. 1792-1750 թթ.) 282 հոդված պարունակող օրենքները, Արցախի և Ուտիքի թագավոր Վաչագան Բարեպաշտի կանոնական սահմանադրությունը (488 թ.) և այլն:

Պետության ծագումնաբանության առումով արժեքավոր դրույթներ են պարունակում բռնության և օլիգարխիական տեսությունները ([4], էջ 23): Ըստ առաջինի՝ պետության ծագումը բացատրվում է հասարակության մի խավի՝ հաղթող ցեղախմբի՝ մյուսների նկատմամբ բռնատիրությամբ:

Օլիգարխիական տեսության տրամաբանությամբ մարդիկ տարբերվում են մտավոր և ֆիզիկական կարողություններով, սեփականության չափերով, ինչի արդյունքում տեղի է ունենում մարդկանց աստիճանակարգում, առաջանում է էլիտար խավ, որը ղեկավարում է ամբողջ հասարակությունը, այդպիսով կայացել է քչերի (օլիգարխիայի) իշխանությունը իբրև պետական իշխանություն:

Պետության ծագման նշված տեսություններից և մարդկային քաղաքակրթության զարգացման ընթացքի դիտարկումներից բխում է առանցքային գաղափարը՝ այն, որ պետական կառավարումն աշխատանքի ուղղահայաց բաժանման արդյունք է, այսինքն՝ առանձին ցեղախմբերի և համայնքների գործունեության համակարգումից վերաճած երևույթ: Առանձին տարածաշրջանների՝ իբրև սեփականության, մենիշխան կառավարումից առաջացել է Հին աշխարհի միապետական ժառանգական կառավարման համակարգը, որը շարունակվել է մինչև XVIII դարը, դարձել հասարակության քաղաքական կազմակերպման եղանակ՝ օժտված օրինական իշխանությամբ ու նպատակաուղղված որոշակի տարածաշրջանում մարդկանց ընդհանուր նպատակների իրագործմանը և ներքին ու արտաքին անվտանգության ապահովմանը:

Քաղաքացիական հասարակության՝ հասարակական-քաղաքական կազմակերպությունների կայացման և զարգացման արդյունքում պետական կառավարման և տեղական ինքնակառավարման մարմինները ձևավորվում են ուղղակի ընտրական իրավունքի հիման վրա, գաղտնի քվեարկության արդյունքում: Այդպիսով, պետական կառավարման համակարգը վերաճում է հանրային կառավարման համակարգի՝ ներառելով պետական իշխանության ու տեղական ինքնակառավարման մարմինները, հասարակական-քաղաքական ինստիտուտները և զանգվածային լրատվության միջոցները: Հանրային

կառավարման գլխավոր տարբերիչ առանձնահատկությունը պետականից կառավարման մարմինների ձևավորման և կառավարման բովանդակության տիրապետող ժողովրդավարական սկզբունքներն են՝ օրենքի գերակայությունը, մարդու իրավունքների պաշտպանությունը, օրինականությունը, արդարությունը, ազատական-շուկայական տնտեսավարումը, կառավարման մարմինների ընտրովիությունը: Այսպիսով, մարդկային գործունեության կանոնակարգումն ունեցել է զարգացման հետևյալ հաջորդական փուլերը՝

- ցեղախմբային կառավարում,
- համայնքային կառավարում,
- պետական կառավարում,
- հանրային կառավարում:

Ըստ էության մարդկային քաղաքակրթության զարգացմանը և տեխնոլոգիական առաջընթացին զուգահեռ բարեփոխվել են հանրության նպատակային գործունեության կառավարման համակարգերը: Համապատասխանաբար հստակեցվել են կառավարման գործառույթները և կազմակերպական կառուցվածքները:

Հանրային կառավարման գործառույթների առումով հարկ է նշել, որ դրանք ընդունված է դասակարգել երկու խմբի՝ հիմնական և հատուկ: Հիմնական գործառույթները չորսն են՝ նպատակադրում, կազմակերպում, շահադրդում, վերահսկողություն:

Հատուկ գործառույթները վերաբերում են պետական կառավարման ու տեղական ինքնակառավարման մարմինների ոլորտային գործունեությանը, մասնավորապես ներքին գործառույթներին՝ տնտեսական, սոցիալական, հոգևորմշակութային, բնապահպանական, արտաքին գործառույթներին՝ պաշտպանական, արտաքին տնտեսական համագործակցության, միջազգային հարաբերությունների համակարգման և այլն ([5], էջ 284-285, [6], էջ 13-17):

Պետության առաքելությունից տրամաբանական է պնդել, որ պաշտպանական գործառույթը կարևորվել է՝ սկսած ցեղախմբայինից մինչև հանրային կառավարում: Ավելին, ըստ Ն. Մաքիավելու (1469-1527 թթ.), պետությունների ուժը չափվում է նրանով, թե անհրաժեշտության դեպքում երկիրն ի վիճակի՞ է սեփական ուժերով պաշտպանելու իրեն՝ հավաքագրելով պահանջվող չափով զինական ուժ, և շահելու ճակատամարտը հակառակորդի դեմ: Եթե երկիրը (ըստ հեղինակի՝ քաղաքը) լավ պաշտպանված է, ժողովուրդը չարացած չէ, այսինքն՝ իշխանության հետ է, այն չի ենթարկվի հարձակման ([7], էջ 35): Իշխանության հիմքը թե՛ ժառանգական, թե՛ նոր և խառը պետություններում, ըստ Ն. Մաքիավելու, «լավ օրենքներն են և լավ զինված ուժը» ([7], էջ 39): Միջնադարում, ըստ նրա, պետության ղեկա-

վարի կարևորագույն հոգսերից էր ռազմական գործը և ռազմական գիտությունը, նա անգամ խաղաղ պայմաններում պետք է կարևորի գիտնականությունները, հետևի դրանց ընթացքին, ձգտի տիրապետել ռազմական արվեստին ([7], էջ 48-49):

Անվերապահորեն, նույն այս խնդիրներն արդիական են XXI դարի պետությունների և նրանց ղեկավարության համար:

Անշուշտ, զինված ուժերի կառավարումը յուրօրինակ է իր խիստ կարգապահությամբ ու կենտրոնացվածությամբ և այս առումով ենթադրվում է, որ նրան բնորոշ է պետական կառավարումը: Սակայն, ինչպես ակնհայտ կդառնա զինված ուժերի կառավարման գործառույթների նկարագրությունից, նրանց մարտունակությունը բարձրացնելու գործընթացին օբյեկտիվորեն, պետական մարմինների հետ համատեղ, մասնակից են դառնում տեղական ինքնակառավարման օղակները, իսկ իշխանության մարմինների գործունեության վերահսկողության առումով՝ հասարակական-քաղաքական ինստիտուտների և զանգվածային լրատվամիջոցների կառույցները: «Պաշտպանության մասին» ՀՀ օրենքի 11-14-րդ հոդվածներում ամրագրված են հանրապետության տարածքային կառավարման ու տեղական ինքնակառավարման մարմինների լիազորությունները պաշտպանության ոլորտում, այդ գործում կազմակերպությունների և քաղաքացիների պարտականությունները [8]:

Հետևաբար, արդի ժամանակաշրջանում զինված ուժերի կառավարումն արդյունավետ կարող է լինել, եթե դրան պատասխանատվության պարտավորվածության մասնակցում են հանրային կառավարման վերը թվարկված բոլոր ինստիտուտները՝ ըստ իրենց վերապահված լիազորությունների:

2. Զինված ուժերի կառավարման հիմնարար գործառույթները:

Զինված ուժերի կառավարման գործառույթները պայմանավորվում են նրանց առաքելությամբ, որը սովորաբար ձևակերպվում է երկրի հիմնական օրենքով: ՀՀ գործող սահմանադրության 14-րդ հոդվածի առաջին մասով «Հայաստանի Հանրապետության զինված ուժերն ապահովում են Հայաստանի Հանրապետության պաշտպանությունը, անվտանգությունը, տարածքային ամբողջականությունը և սահմանների անձեռնմխելիությունը»: Նույն հոդվածի 3-րդ մասով ամրագրվում է, որ «յուրաքանչյուր քաղաքացի պարտավոր է սահմանված կարգով մասնակցել Հայաստանի Հանրապետության պաշտպանությանը» [9, էջ 16]:

Զինված ուժերի նշված առաքելությունը, որի իրագործմանը պարտավոր են մասնակցել երկրի քաղաքացիները, կարող է դառնալ իրողություն հանրային կառավարման վերը նշված հատուկ գործառույթներից մեկի՝ պաշտպանական գործառույթի անվերապահ կա-

տարման արդյունքում: Տեսականորեն այդ կարևորագույն գործառույթն իրագործելու համար անհրաժեշտ է՝

–մշակել և իրականացնել հստակ և հիմնավորված պաշտպանական ռազմավարություն՝ հաշվի առնելով ոչ միայն ժամանակակից, այլև առնվազն 10-ամյա հեռանկարում կիրառվելիք նվաճումները ռազմական արվեստի և տեխնիկայի ասպարեզներում,

–գործադրել ընդունված ռազմավարությանը համապատասխան զինական ուժի կենտրոնական ու ըստ գորատեսակների և մակարդակների կառավարման արդյունավետ կազմակերպական կառուցվածք,

–մշակել և գործադրել զինված ուժերում ծառայողների պատասխանատու առաքելությանը համապատասխան շահադրդման համակարգ՝ շերտավորված ըստ կառավարման մակարդակների, պատասխանատվության աստիճանի, ծառայության բնույթի և նշանակության,

–ընդունված ռազմավարության և դրանից բխող մարտավարական խնդիրների, տարբեր մակարդակների ծառայողների պաշտոնական լիազորությունների կատարման արդյունավետության և հետադարձ կապի ապահովման համար կիրառել վերահսկողության հստակ համակարգ:

Ստորև կանդրադառնանք ռազմավարական կառավարման և դեկավարման կազմակերպական կառուցվածքների սկզբունքային հիմնախնդիրներին:

3. Զինված ուժերի ռազմավարական կառավարումը և կազմակերպական կառուցվածքը: Կառավարման տեսության և գործարար կառավարման վերաբերյալ գիտական աշխատություններում տիրապետող է այն մեկնաբանությունը, որ ռազմավարությունը՝ իբրև գիտագործնական հասկացություն, ծնունդ է առել գործարարության ոլորտում և այնուհետև ներառվել հանրային կառավարման բնագավառ (ի դեպ, վերջինս Վ. Վիլսոնի հիմնավորմամբ), ([6], էջ 18-23): Մինչդեռ ճշմարիտն այն է, որ ռազմավարությունը և ռազմավարական կառավարումը սկզբնավորվել են ռազմական գործում: «Ռազմավարություն» եզրը հունական «Strategos» արտահայտության թարգմանությունն է, և հունարենում այն նշանակում է «գեներալի արվեստ», իսկ ռազմավարական կառավարման նպատակով Ա. Մակեդոնացու բանակում (մ.թ.ա. 336-323 թթ.) ստեղծվել է գործի կառավարման նոր մարմին՝ շտաբը, որը միավորել է այն գորականներին, որոնք զբաղվել են ռազմական գործողությունների ռազմավարական և օպերատիվ պլանավորման խնդիրներով [10, էջ 315-317]:

Գործարարության ոլորտում ներկայումս ռազմավարությունը բնորոշվում է որպես կազմակերպության փիլիսոփայություն, որը, հաշվի

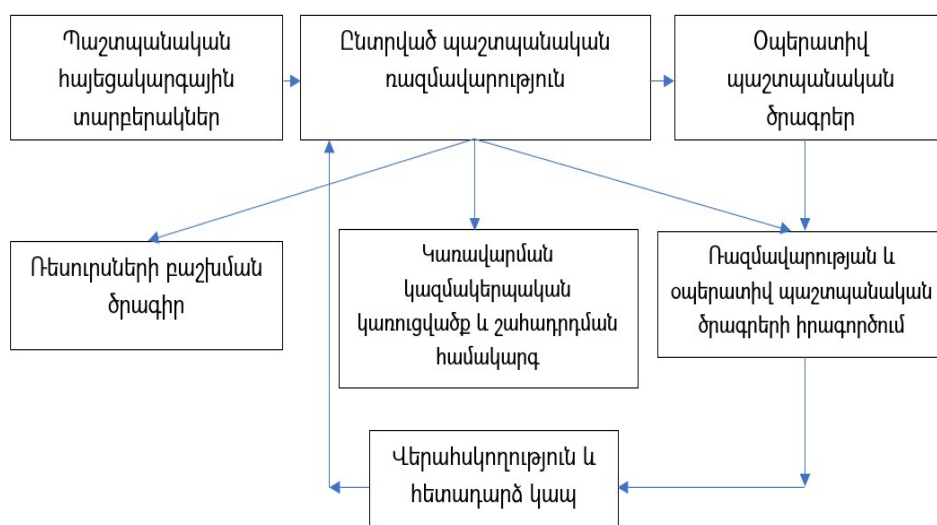
առնելով անցյալի փորձը, զարգացման օրինաչափությունները, ներքին և արտաքին միջավայրերի փոփոխությունները, արտահայտում է նրա մրցակցային նպատակները, գործողությունները և ռեսուրսների բաշխման գերակայությունները: Ռազմավարական ծրագիրն իրագործվում է ռազմավարական կառավարման միջոցով, որը որոշումների ընդունման գործընթաց է՝ ուղղված ոչ միայն գործողությունների ծրագրավորմանը, այլ նաև դրանց կենսագործման համար կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների և շահադրդման համակարգի ստեղծմանը, ռեսուրսների բաշխմանը, վերահսկողության ու հետադարձ կապի ապահովմանը՝ ձգտելով հարմարվել նոր իրողություններին:

Ռազմական գործում ռազմավարական ծրագրավորման և կառավարման առանձնահատկությունները դիտարկելու նպատակով վերհիշենք զինված ուժերի առաքելության և խնդիրների օրենսդրական ձևակերպումները:

ՀՀ զինված ուժերի առաքելության վերաբերյալ վերը բերված սահմանադրական ձևակերպում-պահանջը որոշակիացվել է 2017 թ. նոյեմբերի 15-ին ընդունված «Պաշտպանության մասին» ՀՀ օրենքում, որի 3.1. հոդվածում մեկնաբանվում է «պաշտպանություն» եզրի իմաստը, իսկ 5-րդ հոդվածում արտահայտվում դրա գործնական բովանդակությունը: Մասնավորապես, ըստ օրենքի 3.1 հոդվածի, «պաշտպանություն» նշանակում է «ՀՀ տարածքային ամբողջականությունը, սահմանների անձեռնմխելիությունը և անվտանգությունը, այդ թվում՝ քաղաքացիների պաշտպանվածությունը, ռազմական սպառնալիքներից ապահովելու նպատակով խաղաղ ժամանակ և ռազմական դրության պայմաններում քաղաքական, ռազմական, տնտեսական, տեղեկատվական, սոցիալական, իրավական և այլ բնույթի միջոցների կիրառման ու միջոցառումների իրականացման ընդհանրություն» [8, հոդված 3.1]: Հանրապետության պաշտպանության հատուկ գործառույթի իրագործման համար 5-րդ հոդվածում ներառված 17 միջոցառումներից են՝ ռազմական սպառնալիքի կանխատեսումը, գնահատումը, կանխարգելման միջոցառումների պլանավորումը, բարձր մարտունակություն և պատրաստականություն ունեցող զինված ուժերի, այլ զորքերի, ռազմարդյունաբերական համալիրի զարգացումը, ռազմական գործի, ռազմական գիտության և ուսուցման կազմակերպումը, անհրաժեշտ քանակությամբ զենքի և ռազմամթերքի, ռազմական տեխնիկայի, պարենի և այլ նյութական պաշարների կուտակումը ([8], հոդված 5): Շարադրվածից ակնհայտ է, որ ռազմական գործում ռազմավարությունը կարող է բնութագրվել իբրև երկրի պաշտպանության համալիր միջոցառումների երկարաժամկետ ծրագիր, ինչը ներառում է անհրաժեշտ նյութական ռեսուրսներով ապահովումը, որակավորված

մասնագետ կադրերի պատրաստումը, նախապես մշակված ռազմատեխնիկական գործողությունների և օպերատիվ պլանների ամբողջությունը, իսկ ռազմավարական կառավարումը* նշված համալիրի բաղադրիչների վերաբերյալ կառավարչական որոշումների ընդունումը և դրանց կատարման ապահովումն է թե՛ խաղաղ, թե՛ պատերազմի ժամանակաընթացքում (գծանկար 1):

Գծանկար 1. Երկրի պաշտպանության ռազմավարական կառավարման գործընթացը



Նախքան պաշտպանական ռազմավարության վերաբերյալ կառավարչական որոշման ընդունումը հարկ է հաշվի առնելով երկրի ռեսուրսային հնարավորությունները, արտաքին սպառնալիքները, թույլ և ուժեղ կողմերը (SWOT վերլուծության արդյունքում), կատարել ընտրություն պաշտպանական հայեցակարգային տարբերակներից: Ար-

* «Պաշտպանության մասին» ՀՀ օրենքում (հոդված 3.3.) մեկնաբանվել է «պաշտպանության ռազմավարական պլանավորում» եզրը՝ որպես «ռազմական անվտանգության համակարգի կարողությունների և կառուցվածքի պլանավորմանն ու զարգացմանն ուղղված համընդգրկուն, աստիճանակարգված, հեռանկարին միտված և շարունակական գործընթաց»: Ավելի ճշգրիտ է «ռազմավարական կառավարում» արտահայտությունը, որը ներառում է պլանավորումը, ռեսուրսների բաշխումը, կառավարչական որոշումների ընդունումը և այլն: Բովանդակային առումով օրենքի նշված հոդվածում հարկ է «ռազմական անվտանգության համակարգի» արտահայտությունը փոխարինել «զինված ուժերի պաշտպանական» ձևակերպումով:

դի ժամանակներում, երբ արհեստական բանականության մեթոդները և սարքավորումներն արագ ներթափանցում են ռազմական ոլորտ, չափազանց կարևորվում է գիտության, կրթության ու տնտեսության նշանակությունը, որովհետև այսօր, ապագայում՝ առավել ևս, վճռորոշը լինելու են ռազմարդյունաբերության համալիրի նվաճումները և դրանք ստեղծող ու գործադրող բարձր որակավորման մասնագետները: Ուստի անհրաժեշտ է ընդունել և գործադրել ռազմական գործի այնպիսի ռազմավարություն, որի առանցքը խիստ գիտատար արտադրանքի արտադրության, ըստ անհրաժեշտության՝ նաև ներմուծման հաշվին արդիական զինական տեխնիկայով և բարձր որակավորման մասնագետներով, այդ թվում՝ զինվորական հրամանատարության, զինված ուժերի ապահովումն է:

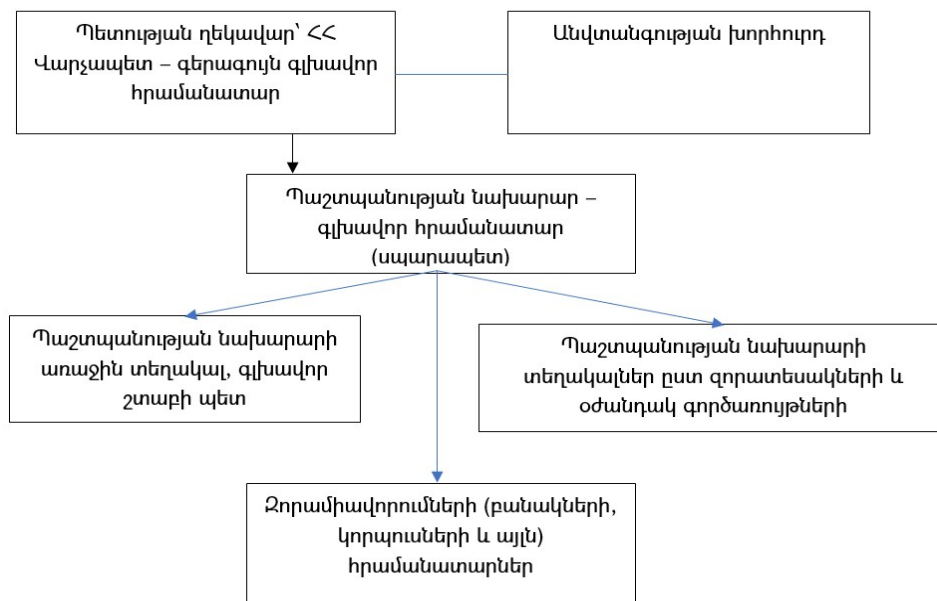
Զինված ուժերի կառավարման և կազմակերպական կառուցվածքի հարցերին առաջին անգամ անդրադարձել են «Հայկական բանակ» հանդեսում (2021 թ., թ.2): Դիտարկելով զինված ուժերի կառավարման փորձը՝ պատմական Հայաստանում և ներկա սահմանադրական կարգը՝ առաջարկվել է ռազմական գործի կառավարման հայեցակարգ, ինչը, մեր կարծիքով, ավելի արդյունավետ է (գծանկար 2): Առաջարկվող համակարգում նախորդի համեմատ ավելացվել է անվտանգության խորհուրդը՝ որպես պետության ղեկավարին առընթեր խորհրդատվական մարմին:

Մի էական դրույթ, որ հիմնավորվել է նշված հոդվածում, մեր կարծիքով, հարկ է կրկնել. պաշտպանության գործը սկսվում է խաղաղ ժամանակներից, բանակի մարտունակությունը պետք է ապահովել այդ ընթացքում, ուստի կառավարման մարմինների, հատկապես գերագույն գլխավոր հրամանատարի և սպարապետի (պաշտպանության նախարարի) լիազորությունները արդյունավետ չէ տարբերակել ըստ խաղաղ և պատերազմական իրավիճակների:

Թեև իր բնույթով Անվտանգության խորհուրդը խորհրդակցական մարմին է, սակայն ՀՀ Սահմանադրության 155.2 հոդվածով և «Պաշտպանության մասին» ՀՀ օրենքի 8.1 հոդվածով ամրագրվում է, որ Անվտանգության խորհուրդը սահմանում է պաշտպանության ոլորտի քաղաքականության հիմնական ուղղությունները, իրականացնում պաշտպանության ռազմավարական պլանավորում: Ինչպես արդեն նշվել է, ռազմավարական և օպերատիվ ծրագրերի մշակման նպատակով է ի սկզբանե (Ա. Մակեդոնացու օրոք) ստեղծվել բանակի շտաբը, իսկ սպայական կազմը բաժանվել է շտաբայինի և դաշտայինի, որոնք պատրաստվում են զբաղվել կամ զբաղվում են ռազմական գործողություններով: Ընդունվող ռազմավարությունը և օպերատիվ ծրագրերը բանակի մարտունակությունը պայմանավորող փաստա-

թղթերի, միջոցառումների և ռեսուրսների ամբողջությունն են, որը զինված ուժերի կենտրոնական հրամանատարության, հատկապես գլխավոր շտաբի գործառնություն է: Իսկ Անվտանգության խորհրդին հարկ է լիազորել՝ քննարկելու ներկայացվող ծրագրերը, հավանություն տալու ակնկալիքով, որից հետո պաշտպանական ռազմավարությունը կարող է հաստատվել գերագույն գլխավոր հրամանատարի կողմից և ընդունվել ի դեկլարություն զինված ուժերի հրամանատարության ու շահագրգիռ կառույցների համար: Տրամաբանական է, որ պաշտպանական ռազմավարությունը պարտավոր է մշակել և իրագործել երկրի պաշտպանության համար լիազորված պետական մարմինը՝ պաշտպանության նախարարությունը՝ իր կազմում գործող գլխավոր շտաբի հետ միասին:

Գծանկար 2. Զինված ուժերի կառավարման համակարգը (բարձրագույն մակարդակ)



4. Տնտեսության, գիտության և կրթության զարգացումը՝ իբրև բանակի մարտունակության բարձրացման կարևորագույն նախադրյալներ: Յուրաքանչյուր երկիր մի վիթխարի բաց համակարգ է՝ բաղկացած մեծաթիվ ենթահամակարգերից՝ տնտեսությունից, գիտությունից, կրթությունից, ուժային կառույցներից և այլն, որոնցից յուրաքանչյուրն ամբողջի մաս է, ունի իր ազդեցությունն ամբողջի ու ենթահամա-

կարգերի զարգացման վրա, և ինքն էլ գտնվում է դրանցից յուրաքանչյուրի ազդեցության ներքո: Ամեն մի ենթահամակարգ ունի իր նպատակները, որոնք ընդհանուր համակարգի ենթանպատակներն են, ու հենց դա էլ ապահովում է ողջ համակարգի ամբողջականությունը: Զինված ուժերը ենթահամակարգ են, նրանց մարտունակության բարձրացումը ենթանպատակ է, սակայն շատ կարևոր ամբողջ համակարգի և նրա բաղադրիչների կայունության ու զարգացման համար: Այս առումով հատկապես էական է տնտեսության, գիտության և կրթության ենթահամակարգերի դերակատարությունը բանակի մարտունակության մակարդակի համար: Ավելին, կարելի է պնդել, որ զինված ուժերի մարտունակության գումարելիներն են գիտությունը, կրթությունը, տնտեսությունը՝ ռազմարդյունաբերության համալիրի տեսքով: Միաժամանակ գիտությունը և կրթությունը յուրաքանչյուր երկրի, ինչպես նաև ազգային ու վերազգային գործարար կազմակերպությունների տնտեսական մրցունակության մակարդակը պայմանավորող չափազանց էական գործոններ են:

Եթե մինչև 15-րդ դարը գիտությունը և տեխնոլոգիաները գրեթե առանձին ոլորտներ էին, ապա սկսած 19-րդ դարից դրանց կապը դարձավ անխզելի ([11], էջ 318):

Ավելին, ներկայումս «աշխարհի ռազմական ուժերն են նախաձեռնում, ֆինանսավորում ու որոշում մարդկության գիտական հետազոտությունների մի մեծ մասի ու տեխնոլոգիական զարգացման ուղղությունը» ([11], էջ 319): «Վերջին հինգ դարերի ընթացքում մարդիկ ավելի ու ավելի եկան այն համոզման, որ գիտական հետազոտություններում ներդրում կատարելով, կարելի է ավելացնել իրենց կարողությունները» ([11], էջ 306, 334, 344): Սակայն, ըստ Հարարիի, գիտության զարգացումն ուղղորդվել է գաղափարախոսական, քաղաքական, տնտեսական ուժերի կողմից, իսկ Եվրոպայի հզորությունը պայմանավորել են գիտությունն ու կապիտալիզմը (գործարարությունը): Ուշագրավ է, որ եթե շուրջ 12 հազար տարի առաջ մարդկությունը հավաքչական ապրելակերպից անցել է բույսերի մշակման և կենդանիների ընտելացման, տեղի է ունեցել հողագործական հեղափոխություն, 500 տարի առաջ մարդիկ համոզվել են գիտության կարևորության մեջ, կատարվել է գիտական հեղափոխություն, իսկ 200 տարի առաջ հենց գիտության նվաճումների շնորհիվ կայացել է առաջին արդյունաբերական հեղափոխությունը, ապա այսօր և ապագայում կյանքի առաջնային հիմքը, ուղեկցվող ռիսկերով, դառնում է բանական նախագծումը (արհեստական բանականությունը), ([11], էջ 13-14):

Մարդկային քաղաքակրթության պատմությունից բերված փաստերը հաստատում են գիտության կարևորության մասին վերը բերված

դրույթները, միաժամանակ դրանք ապացուցում են, որ գիտության զարգացումը գոնե վերջին երկու դարերի ընթացքում նպատակային քաղաքականության արդյունք է՝ ուղղորդված դեպի գործարարության մրցունակության և զինված ուժերի մարտունակության առավելագույն բարձրացումը: Հետևաբար՝ վաղուց գիտության զարգացումը տեղի է ունենում ոչ թե պատահական-հավանական սկզբունքով, այլ երկրի տնտեսության և պաշտպանության շահերի թելադրանքով: Այս հայեցակետից դիտարկենք մեզանում գիտության-կրթության տնտեսության-պաշտպանության փոխառնչությունների շղթան: Կարևորագույն այս հիմնախնդրի հետազոտությունը նկատելի է դարձնում նշված շղթայում, մեղմ ասած, առկա բացթողումները, որոնք նվազեցնում են պաշտպանական ենթահամակարգի արդյունավետությունը:

Դրանցից առաջինը համախառն ներքին արդյունքի (ՀՆԱ) այնպիսի կառուցվածքն է, որը վկայում է գիտություն-տնտեսություն թույլ, ոչ ակտիվ առնչությունների մասին: Վերջին տարիներին մշակող արդյունաբերության տեսակարար կշիռը ՀՆԱ-ում կազմել է 9,4-11,1%, որում սննդի արդյունաբերությունը գերակշռող է (շուրջ 60-64%), իսկ մեքենաշինական, քիմիական արդյունաբերության բաժինը՝ 3,5-4,5%, այսինքն՝ զուտ գիտատար արտադրանքի տեսակարար կշիռը չափազանց ցածր է: ՀՀ ԱՎԾ տվյալներով 2023 թ. տեղի է ունեցել որոշակի առաջընթաց բարձր տեխնոլոգիական գիտելիքահենք արտադրանքի արտադրության և ծառայությունների (հեռահաղորդակցություն, ծրագրային ապահովման մշակում և այլն) մատուցման ոլորտում. նման ծառայությունների ծավալը ՀՆԱ-ի նկատմամբ կազմել են 6,6, իսկ բարձր և միջին տեխնոլոգիական գիտատար արտադրանքինը՝ 1,04 %: Միտումը դրական է, բայց դեռևս ոչ էական: Մանավանդ նույն ժամանակաշրջանում բարձր տեխնոլոգիական ապրանքների ներմուծումը 1,7 անգամ գերազանցում է արտահանմանը, երբ ընդհանուր ներմուծման ծավալը, ըստ բոլոր ապրանքային խմբերի, ավելի է արտահանումից 1,46 անգամ:

Աշխատանքային ռեսուրսների զբաղվածության կառուցվածքում ԱՎԾ-ի տվյալներով 2022 թ. մշակող արդյունաբերության բաժինը կազմել է 10,1, ծառայությունների ոլորտինը՝ 46,5 %, որից մեծածախ և մանրածախ առևտրում՝ 11,7 տոկոս: Արդյունքում զբաղվածների թվում չնչին է տեխնիկատեխնոլոգիական մտավորականության (ճարտարագետներ, տեխնոլոգներ և այլն) տեսակարար կշիռը, մինչդեռ նրանք տեխնիկական առաջադիմության կրողներ են, հաճախ՝ նորարարներ: Ծառայությունների ոլորտի զարգացումը դրական երևույթ է, բայց այն չի կարող գերադասվել արդյունաբերությունից, հատկապես ռազմար-

դյունաբերական համալիրից^{*}: Հազիվ թե աշխարհում լինի իբրև գերակա ուղղություն ծառայությունների ոլորտի զարգացում ունեցող երկիր, որի զինված ուժերի տեխնիկական հագեցվածությունը և մարտունակությունը համապատասխանեն արդիական պահանջներին: Կրթության համակարգում գերակշռողը հումանիտար մասնագիտություններով սովորողներն են ([13], էջ 9-21), (նրանց թիվը 2022-2023 ուս.տարում կազմել է ավելի քան 65%), իսկ նման կառուցվածքով կրթությունը համահունչ չէ ներկայումս ընթացող տեխնոլոգիական հեղափոխությանը և նպաստավոր չէ պաշտպանական գործառույթի արդյունավետ իրագործման համար: Ի դեպ, կրթության ոլորտում սովորողների դեֆորմացված կառուցվածքի պատճառը ստեղծված աշխատատեղերի բաշխվածությունն է, որտեղ չափազանց քիչ են արդյունաբերաարտադրական բնույթ ունեցող ճարտարագիտական-տեխնոլոգիական պաշտոնները: Այսպիսով, հետևելով համակարգային տրամաբանությանը՝ տնտեսությունը և կրթությունը՝ իբրև ենթահամակարգեր, ցանկալի չափով չեն ներագրում մյուս ենթահամակարգի՝ զինված ուժերի մարտունակության բարձրացման վրա:

Տնտեսության նկարագրված վիճակը նվազեցնում է գիտական արտադրանքի նկատմամբ պահանջարկը, թեև գիտատեխնիկական քաղաքականությունը ևս ավելի արդյունավետ լինելու խնդիրներ ունի, քանի որ այն երկրում գործարարության և պաշտպանվածության մակարդակի բարձրացման գործընթացներում ունի նվազ դերակատարություն: «Գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության մասին» ՀՀ օրենքը, որ ընդունվել է 2000 թվականի դեկտեմբերի 5-ին, իսկ դրանում վերջին փոփոխությունները կատարվել են 2023 թ. մայիսին, սահմանել է գիտության պետական կառավարման խնդիրները, այդ թվում՝ «գիտական, գիտատեխնիկական պետական և նպատակային ծրագրերի մշակումը, պետական պատվերի տեղադրումը» (հոդված 15ա): Գիտական և գիտատեխնիկական ծրագրերի պետական պատ-

^{*} Այս հիմնախնդրի մասին քննարկումներ ծավալվել են դեռևս անկախության առաջին տարիներին: Կար տեսակետ, որ կարելի է զարգացնել ծառայությունների ոլորտը՝ չկարևորելով արդյունաբերության զարգացումը: Սակայն այն ժամանակ էլ այդ տեսակետը քննադատվում էր, քանի որ գիտության և կրթության շարժիչ ուժերից զխավորը արդյունաբերությունն է, առանց դրա գիտատեխնոլոգիական ստեղծագործական միտքը չի կարող զարգանալ, հնարավոր չէ ապահովել քաղաքային բնակչության (իսկ այն հանրապետության բնակչության 70 %-ն էր) զբաղվածությունը (մանրամասն տե՛ս [12], էջ 272-277): Սակայն, ցավոք, օբյեկտիվ, հատկապես սուբյեկտիվ պատճառներով գործնականում հաղթեց վերը նշված անհեռանկարային հայեցակարգը:

վերի ձևավորման ու տեղադրման օրենսդրական պահանջը, որը կայուն կապ կարող է ստեղծել տնտեսության և գիտության միջև, ըստ էության չի իրագործվում: Գուցե դրա պատճառը համապատասխան կառուցակարգի բացակայությունն է, բայց այն շահագրգիռ կառույցները կարող էին մշակել: Գլխավորն այն է, որ գիտության զարգացումը և տնտեսական աճը անմիջականորեն չեն կապակցվում, նույնը վերաբերում է նաև գիտության ու զինված ուժերի տեխնիկական զինվածության և մարտունակության բարձրացման փոխառնչություններին:

Գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության ֆինանսավորումը, ըստ նշված օրենքի 24.3 հոդվածի, իրականացվում է անկախության առաջին տարիներին մշակված բազային ֆինանսավորման եռաբաղադրիչ եղանակով (գիտատեխնիկական գործունեության ենթակառուցվածքի պահպանում և զարգացում, հիմնարար և կիրառական նշանակության հետազոտությունների իրականացում, ազգային արժեք ներկայացնող գիտական օբյեկտների պահպանում), նպատակային-ծրագրային և գիտական դրամաշնորհային մրցութային ֆինանսավորման մեթոդներով:

Գիտության զարգացումը երկրի տնտեսության վերելքին ու պաշտպանության ամրապնդմանն ուղղորդելու, ինչպես նաև նորամուծական գործունեությունը խթանելու նպատակներով արդյունավետ կարող է լինել վերը նշված օրենքի դրույթի կիրարկումը՝ գիտական և գիտատեխնիկական ու նպատակային պետական ծրագրերի մշակումը և գիտական կազմակերպություններում իբրև պետական պատվեր տեղարումը: Վերջինիս հայեցակարգային ձևակերպման համար բավարար կարող են լինել ՀՀ բարձրագույն կրթության ու գիտության կոմիտեի, ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիայի և համապատասխան գերատեսչությունների (Էկոնոմիկայի, պաշտպանության, բարձր տեխնոլոգիաների արդյունաբերության նախարարությունների և այլ կառույցների) համատեղ ջանքերը՝ կանխատեսելու գիտության և տեխնոլոգիաների զարգացման գերակայությունները, ըստ այդմ ծրագրավորելու հանրապետությունում հիմնարար ու կիրառական գիտության զարգացման ուղղությունները և հատկացվելիք ռեսուրսների ծավալը: Պետական պատվերի առաջադրանքների կատարումը, գիտական հրապարակումների, այդ թվում՝ միջազգային, հետ մեկտեղ կղանան գիտական հաստատությունների և նրանց գիտաշխատողների աշխատանքի գնահատման առանցքային ցուցանիշները:

Գործող բազային ֆինանսավորման համակարգի մյուս երկու բաղադրիչները՝ գիտատեխնիկական գործունեության ենթակառուցվածքների պահպանման և զարգացման, ազգային արժեք ներկայացնող գիտական օբյեկտների պահպանումը, կարող են ֆինանսավորվել այն-

պես, ինչպես նախկինում՝ գիտական կազմակերպությունների հիմնավոր հայտերի հիման վրա:

Գիտական դրամաշնորհային մրցութային ծրագրերը՝ ոչ պակաս գիտության ֆինանսավորման ողջ ծավալի 25 տոկոսից, հարկ է պահպանել, որովհետև դրանք խթանում են գիտնականների, նրանց խմբերի նախաձեռնությունները գիտական նոր ուղղությունների զարգացման ասպարեզում՝ ստեղծելով նոր գիտական պատվերների ձևակերպման, կիրառական ծրագրերի իրականացման նախադրյալներ:

Այսպիսով, գիտակազմակերպական եղանակներով ակտիվացնելով երկրում գիտություն-տնտեսություն-կրթություն ենթահամակարգերի փոխառնչությունները, ստեղծվում են կայուն և հեռանկարային հիմքեր տնտեսական զարգացման որակի և կառուցվածքի էական բարեփոխման ու պաշտպանական գործառույթի լիարժեք իրագործման համար: Այդ ամենը միաժամանակ կհանգեցնեն գիտական արտադրանքի նկատմամբ շարունակական պահանջարկի էական աճի, ինչը կխթանի երկրում գիտական ու գիտատեխնիկական գործունեության վերելքը:

ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
e-mail: suvaryan@sci.am

Ակադեմիկոս Յու. Մ. Սուվարյան

Պետության զինված ուժերի կառավարման տեսական հիմնախնդիրներ

Պատմական փաստերի վկայությամբ կազմակերպված զինված կառույցները ստեղծվել են պետության կայացման ու զարգացման ընթացքում՝ երկրի հանրության արտաքին անվտանգության ապահովման և աշխարհաքաղաքական ազդեցության գոտիների ընդլայնման նպատակներով:

Պետության զինված ուժերի կառավարման գործառույթները և կառուցակարգերը պայմանավորվում են նրանց սահմանադրորեն ձևակերպված առաքելությամբ ու հանգում են հետևյալին.

–մշակել և իրականացնել հիմնավորված պաշտպանական ռազմավարություն՝ հաշվի առնելով ռազմական արվեստի և տեխնիկայի հեռանկարային նվաճումները,

–գործադրել ընդունված ռազմավարությանը համապատասխան զինական ուժի կենտրոնական և ըստ գորատեսակների ու մակարդակների կառավարման արդյունավետ կազմակերպական կառուցվածք,

–մշակել ու կիրառել զինված ուժերում ծառայողների պատասխանատու առաքելությանը համապատասխան շահադրդման համակարգ՝ շերտավորված ըստ կառավարման մակարդակների, ծառայության բնույթի և նշանակության,

–ընդունված ռազմավարության իրագործման արդյունավետության և հուսալի հետադարձի կապի ապահովման համար կիրառել վերահսկողության հստակ համակարգ:

Զինված ուժերի մարտունակության գումարելիներն են գիտությունը, կրթությունը, տնտեսությունը՝ ռազմարդյունաբերական համալիրի տեսքով, միաժամանակ վերջինիս միջազգային և հատկապես ռազմական մրցունակության մակարդակը պայմանավորում են նախորդ երկուսը: Ուստի հարկ է ակտիվացնել նշված գումարելիների նպատակային փոխառնչությունները, առանձնապես էականորեն բարեփոխել տնտեսական զարգացման որակը և կառուցվածքը՝ ստեղծելով գիտատար, կայուն ու հեռանկարային արտադրական ներուժ՝ պետության պաշտպանական գործառույթի լիարժեք իրականացման նախադրյալներ ունենալու համար:

Академик Ю. М. Суварян

Теоретические проблемы управления вооруженными силами государства

Как свидетельствуют исторические факты, организованные вооруженные структуры были созданы в процессе становления и развития государства для обеспечения внешней безопасности страны, а также в целях расширения зоны геополитического влияния.

Функции и механизмы управления вооруженными силами государства обуславливаются их конституционно оформленной миссией и сводятся к следующему:

- разработать и реализовать обоснованную оборонительную стратегию с учетом перспективных достижений военного искусства и военной техники,
- внедрять в соответствии с принятой стратегией эффективную организационную структуру управления вооруженными силами как в целом, так и по отдельным видам войск, используя также другие организационные уровни,
- разработать и привести в исполнение систему мотивации для служащих вооруженных сил, которая должна соответствовать их ответственной миссии и дифференцироваться по уровням управления, характеру и значению служебной деятельности,
- в целях обеспечения эффективной реализации принятой стратегии и надежной обратной связи применять четкую систему контроля.

Слагаемыми боеспособности вооруженных сил являются наука, образование и экономика, особенно военно-промышленного комплекса. Следует отметить, что первые два слагаемых определяют также международную, в особенности военную, конкурентоспособность военно-промышленного комплекса. Следовательно, необходимо активизировать целевое взаимодействие вышеотмеченных слагаемых, в первую очередь существенно повысить качество экономического развития и совершенствовать его структуру, создать наукоемкий, стабильный и перспективный производственный потенциал, обеспечивающий предпосылки для полноценной реализации оборонительной функции государства.

Academician Yu. M. Suvaryan

**Theoretical Issues Towards the Management of State
Armed Forces**

According to historical evidence, armed structures were created during the formation and development of the state, in order to ensure the external security of the country population and to expand zones of geopolitical influence.

The management functions and structures of the state armed forces are determined by their constitutionally formulated mission and result in the following:

- to develop and implement a justified defense strategy, taking into account the prospective achievements of military art and technology,
- to implement an efficient organizational structure of the central military force management, according to the adopted strategy and types of arms,
- to develop and apply a motivation system corresponding to the responsible mission of the servicemen in the armed forces, stratified according to the management levels, the nature and significance of the service,
- to apply a clear control system to ensure the effectiveness of the implementation of the adopted strategy and the reliable feedback.

Science, education and economy in form of the military-industrial complex are the important components of the military capability of the armed forces: the international and especially military competitiveness of the latter is conditioned by the previous two. Therefore, it is necessary to activate the purposeful interrelations of the mentioned important components. It is particularly important to reform the quality and structure of economic development, creating scientific, stable and perspective production potential to have prerequisites for the full implementation of the defensive function of the state.

Գրականություն

1. Теория государства и права, под. ред. проф. М.Н. Марченко, М., Зеркало – М, 2001, 624 էջ:
2. *Գևորգյան Մ.*, Գիրք դատախազի, Ե., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1975, 642 էջ:
3. *Տարապետ Ս.* Судебник, Ե., Айпетрат, 1958, 207 էջ:
4. *Չիրкин Б. Е.* Государственное управление, М., Юрист, 2001, 320 էջ:
5. Մենեջմենթ, Յու. Մ. Մուկարյանի խմբ., Ե., «Տնտեսագետ», 2016, 672 էջ:
6. *Մուկարյան Յու. Մ.*, Կառավարման տեսության արդի հիմնախնդիրներ, Ե., «Գիտություն», 2020, 162 էջ:
7. *Макиавелли Н.* Государь. История Флоренции, М., Эксмо, 2010, 432 էջ:
8. ՀՀ օրենքը «Պաշտպանության մասին»,
<http://www.irtek.am/views/act.aspx?aid=150214>:
9. Հայաստանի Հանրապետության Սահմանադրություն (փոփոխություններով), Ե., «Պաշտոնական տեղեկագիր», 2019, 96 էջ:
10. *Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. М., “Дело”, 2000, 704 էջ:

11. *Հարաբի Յու. Ն.*, Sapiens: Մարդկության համառոտ պատմություն, Ե., Newmag, 2020, 512 էջ:
12. *Սուվարյան Յու. Մ.*, Տնտեսություն, գիտություն, կրթություն, Ե., «Գիտություն», 2014, 370 էջ:
13. *Սուվարյան Յու. Մ.*, Զինված ուժերի ղեկավարումը ՀՀ հանրային կառավարման համակարգում, «Հայկական բանակ», 2021 թ., թ.2, էջ 9-21:

LSR 81-23

DOI: 10.54503/0321-1339-2024.124.1-67

Վ.Լ. Կատվալյան

**Բարբառային հայերենը Հայաստանի
Հանրապետությունում**

(Ներկայացված է ակադեմիկոս Յու. Մ. Սուվարյանի կողմից 11/III 2024)

Բանալի բառեր. *զաղթ, բարբառ, խոսվածք, հատկանիշ, դասակարգում, հնչյուն, ձևաբանական համակարգ:*

Ներածություն: Հայոց լեզուն, ինչպես և ցանկացած լեզու, ի սկզբանե դրսևորվել է բարբառային վիճակով, որը նախ ծնունդ է տվել առանձին բարբառների, ապա ժամանակի ընթացքում հիմք է դարձել խոսակցական ու գրական տարբերակների առաջացման համար: Հայերենի բարբառների կամ դրանց յուրահատկությունների մասին վկայություններ կան դեռևս 5-րդ դարից: Արդեն 8-րդ դարում՝ Ստեփանոս Սյունեցի քերականը թվարկում է հայերենի յոթ բարբառ՝ Կորճայքի, Տայքի, Խուրթի, Չորրորդ Հայքի, Սպերի, Սյունիքի և Արցախի (տե՛ս [1], էջ 16-17): 19-րդ դարի նշանավոր հայագետ Ա.Այտընյանը իրավացիորեն գրում է. «Հայաստանի պէս ընդարձակ երկրի մը բազմաթիւ գաւառներուն մէջ հին ժամանակները քանի մը այլակերպ բարբառներ գործածուիլն այնչափ բնական էր, որ եթէ գրաւոր վկայութիւններն ալ լռէին՝ լոկ մակաբերութիւնը դեռ կարժէր» ([2], էջ 42-43): Դիտարկելով իր ժամանակի բարբառային հայերենը՝ հայագետը բարբառները բաժանում է երկու խմբի. 1. արևմտյան բարբառներ՝ ա) Հայաստան (Վան, Միջագետք և այլն), բ) Կոստանդնուպոլիս-Փոքր Ասիա, գ) Լեհաստան-Առտեալ և 2. արևելյան բարբառներ՝ Ասորախան-Պարսկաստան, որ ձգվում է Ռուսաստանից մինչև Հնդկաստան (տե՛ս [2], էջ 166): Ընդ որում Այտընյանը համարում է, որ արևմտյան խմբի բարբառները միևնույն աղբյուրից են առաջ եկել,

մինչդեռ արևելյան խումբը իր ծագումն առել է մեկ այլ՝ հին գավառականից ([2], էջ 166): Հայոց լեզվի բոլոր բարբառները արևելյան և արևմտյան խմբերի է բաժանում նաև Ք.Պատկանյանը (տե՛ս [3], էջ 17): Հ.Աճառյանը «Հայ բարբառագիտություն» աշխատության մեջ առանձնացնում է հայերենի 31 բարբառներ, դրանք խմբավորում է Ում, Կը և Ել ճյուղերում, բայց և չի ժխտում, որ Ում և Ել ճյուղերում ընդգրկված են արևելյան բարբառները, իսկ Կը ճյուղում՝ արևմտյան բարբառները ([4], էջ 35): Ա.Ղարիբյանն արդեն ընդունում է հայերենի հինգ տասնյակից ավելի բարբառների գոյությունը ([5], էջ 4, 86-106): Ի վերջո, Գ.Զահուկյանը եղեռնին նախորդող շրջանի համար ընդունում է հայերենի 44 բարբառների գոյությունը՝ դրանք ընդգրկելով հայերենի բարբառների արևմտյան (29 միավոր) և արևելյան (15 միավոր) խմբակցություններում (տե՛ս [1], էջ 132-136):

Փաստորեն պատմական հանգամանքների բերումով ոչ միայն Հայաստանն է տրոհվել արևմտյան և արևելյան հատվածների, այլ նաև բարբառներն են բաժանվել համապատասխան երկու մեծ խմբի՝ իբրև ժողովրդի պատմության հետ լեզվի պատմական զարգացման կապի արտահայտություն:

Ցանկացած ժողովուրդ իր պատմության ընթացքում ունեցել է դժվարին ժամանակներ, պայքարել օտարների ներխուժումների կամ լծի դեմ, բայց եթե նման արհավիրքները աղետի չեն վերածվել ու չեն ուղեկցվել բնակչության նշանակալի տեղաշարժերով կամ կոտորածներով, ուրեմն այդ ժողովրդի բարբառները պահպանել են իրենց տարածական հիմքերը: Նման դեպքերում բարբառները երևան են բերում լեզվական հատկանիշների աստիճանական անցումներ, ընդ որում տարածական մերձավորությունը ուղեկցվում է նաև լեզվականով: Այդպես է իրավիճակը, օրինակ՝ ռուսերենի, ֆրանսերենի, իտալերենի, այլ լեզուների բարբառների դեպքում: Բոլորովին այլ է հայերենի պարագան: Միջին դարերից սկսած՝ հայության գաղթերն ու պարբերական տեղաշարժերը արդեն խախտել էին հայերենի շատ բարբառների տարածական հիմքերը, բարբառային հատկանիշների տարածման բնական սահմանները: 17-րդ դարի սկզբին (1604 թ.) Շահ Աբասի կողմից դեպի Պարսկաստան արևելահայության բռնագաղթի կազմակերպումը մեծագույն աղետ էր նաև հայ բարբառների համար: Այնուհետև 19-րդ դարի սկզբի ռուս-թուրքական, ռուս-պարսկական պատերազմները պատճառ դարձան հայության մեծ տեղաշարժերի, այս անգամ՝ Արևմտյան Հայաստանից և Պարսկաստանից դեպի Արևելյան Հայաստան: Եղեռնից առաջ բարբառային հայերենը գործառու էր ինչպես բուն Հայաստանում, այնպես էլ նրա սահմաններից դուրս: 1911 թվին Հ.Աճառյանը իր «Հայ բարբառագիտություն» աշ-

խատության մեջ վկայում է. «Հայութեան մեծագոյն մասը դեռ այսօր ալ կը գտնուի իր հայրենիքին մէջ. բայց իր հայրենիքէն դուրս տարածուած է նաև բազմաթիւ ուրիշ երկիրներու մէջ» (տե՛ս [4], էջ 25): Մյուս կողմից՝ հայության թուրքահպատակ շատ հատվածներ արդեն կորցրել էին մայրենի լեզուն և դարձել թուրքախոս:

Օսմանյան Թուրքիայի իրականացրած հայերի ցեղասպանությունը ծանր հարված հասցրեց նաև բարբառային հայերենին: Արևմտյան Հայաստանն ու թուրքական կայսրության հայաբնակ վայրերը հայաթափվեցին ու հայերենագրկվեցին: Իսպառ կորստի մատնվեցին բանավոր զարգացման դարավոր ուղի անցած, հնչունաքերականական ու բառապաշարային յուրահատուկ կազմություն ունեցող տասնյակ հայ բարբառներ, բարբառային հայերենի համակարգային դրսևորումներ:

19-20-րդ դարերի իրադարձությունների հետևանքով հայության տեղահանված, մազապուրծ զանգվածներն ապաստան գտան Արևելյան Հայաստանում՝ իրենց հետ բերելով բարբառային բազմազան դրսևորումներ: Ժամանակի ընթացքում, լեզվի ընդհանուր զարգացմանը զուգահեռ, տեղի են ունեցել լեզվական տարատեսակ փոխադրեցություններ: Շատ միավորներ բարբառային այլ միջավայրում ձուլվել ու կորստի են մատնվել, շատերն էլ այս կամ այն չափով պահպանվել են ու շարունակել զարգանալ: Ընդհանուր առմամբ գործընթացները չեն հանգեցրել համահարթեցման, լեզվական միատարրության: Ինչպես նկատվել է անցյալ դարի վերջերին, Հայաստանում «անհամեմատ շատ են այն շրջանները, որոնց համար բնորոշը բազմաբարբառայնությունն ու բազմախոսվածքայնությունն է: Այդպիսի շրջաններում մեկից ավելի բարբառների, տարբեր բարբառների զանազան խոսվածքների ներկայացուցիչներ են բնակվում» ([6], էջ 8): Հետաքրքրական է, որ մեր օրերում էլ իրավիճակը հիմնականում նույնն է, ավելին՝ Արցախի բնակչության բռնի տեղահանության հետևանքով Հայաստանի Հանրապետությունում բարբառային լեզվի գործածության ոլորտում կարող են ի հայտ գալ նոր զարգացումներ:

Գրականության վերլուծություն: Հայերենի բարբառների ուսումնասիրության ոլորտում կատարվել է զգալի աշխատանք: Մեծ ուշադրություն է դարձվել առանձին բարբառների հետազոտությանը: Ճիշտ է, յուրաքանչյուր դեպքում դիտարկվել է հիմնականում բարբառային կենտրոնի խոսվածքը, բայց հաճախ անդրադարձ է կատարվել նաև կարևոր այլ խոսվածքների, վեր են հանվել էական տարբերակային իրողություններ, նշվել են բարբառի տարածման շրջանները: Այդպես նկարագրվել են շատ բարբառներ, ձևավորվել է բարբառային միավորների նախնական տարածման ընդհանուր պատկերը (տե՛ս [7-11] և

այլն): Որոշ դեպքերում ներկայացվել են որևէ բարբառի տարբերակային դրսևորումները ըստ բնակավայրերի խմբերի (տե՛ս, օրինակ, [12]), առանձին տարածաշրջանների (տե՛ս [6]): Որոշակի տարածաշրջաններում բարբառային տարբեր միավորների տարածագործառական յուրահատկությունների հետազոտություններ ևս կատարվել են (տե՛ս [13, 14]): Հայ բարբառագիտության ոլորտում զգալի ներդրում են հնչյունաքերականական ու բառագիտական բարբառային գուգաբանությունների տարածագործառական հետազոտությունները (տե՛ս [15-22] և այլն): Հայերենի բարբառագիտական ատլասի նյութերի հավաքման ծրագրով [23]: Հ.Աճառյանի անվան լեզվի ինստիտուտի բարբառագետները գիտարշավների ընթացքում մոտ 500 տեղերում արձանագրել են բարբառային հայերենի հատկանիշները ըստ առանձին բնակավայրերի՝ հատկապես նպատակ ունենալով գրանցել Արևմտյան Հայաստանի խոսվածքների հատկանիշները:

Հայոց լեզվի կենդանի բոլոր տարբերակների տարածագործառական յուրահատկությունների վերհանումն ու նկարագրությունը արդի բարբառագիտության կարևորագույն խնդիրներից են: Այդ ուղղությամբ ևս որոշակի աշխատանքներ կատարվել են: ՀՀ ԳԱԱ լեզվի ինստիտուտի բարբառագետների խումբը դաշտային աշխատանքներ է կատարել Գեղարքունիքի, Կոտայքի, Արագածոտնի, Շիրակի մարզերի գրեթե բոլոր բնակավայրերում, հավաքել բարբառագիտական հսկայական նյութ, որի մշակմամբ ու հետազոտությամբ արդեն հրապարակվել են Գեղարքունիքի և Կոտայքի մարզերի և՛ ընդհանուր, և՛ բնակավայրերից յուրաքանչյուրի լեզվական բնութագրերը ամփոփող հատորները [24, 25]: Ինչպես իրավացիորեն նկատել է Ա.Ղարիբյանը. «Ամեն մի բարբառին պատկանող տեղական խոսվածքները նույնպես խոշոր տարբերություններ ունեն միմյանցից, այնպես որ կարելի է ասել որքան գյուղ, այնքան խոսվածք» ([5], էջ 86): Հետևում է, որ հայոց լեզվի հետազոտությունը հնարավորինս ամբողջական կարելի է համարել, եթե հետազոտված ու նկարագրված լինեն նրա տարբերակային բոլոր դրսևորումները: Ինչևէ, հարափոփոխ այս ժամանակներում անհրաժեշտություն է առնվազն ընդհանուր գծերով ներկայացնել Հայաստանի Հանրապետությունում ներկայում գործածվող բարբառներն ու խոսվածքները, անդրադառնալ դրանց առավել էական ու հետաքրքրական որոշ հատկանիշների՝ նաև այդպիսով նպաստելով բարբառային խոսքի առավել հանգամանալից ուսումնասիրությանը:

Հայաստանի Հանրապետությունում գործածվող բարբառային միավորները: Ներկայում ՀՀ-ում գործածվում են բարբառային 15 միավորներ. Արարատյան, Ղարաբաղի, Բայազետի, Դիադինի, Խոյ-Մարաղայի, Կարնո, Մշո, Վանի, Կաքավաբերդի, Կարձևանի, Սասու-

նի բարբառներ, Գանձակի և Վայոց ձորի միջբարբառներ, Արծափի և Մակուի խոսվածքներ:

Արանցից արևելյան խմբում են դասվում Արարատյան, Ղարաբաղի, Խոյ-Մարաղայի, Բայազետի, Կաքավաբերդի, Կարճևանի բարբառները, Գանձակի և Վայոց ձորի միջբարբառները, Արծափի և Մակուի խոսվածքները¹: Բարբառների արևմտյան խմբում են դասվում Դիադինի, Կարնո, Մշո, Վանի, Սասունի բարբառները:

Արևելյան բարբառներից ՀՀ-ում առավել տարածվածը Արարատյան բարբառն է, որ տարբեր ժամանակների իր վիճակներով դարեր շարունակ եղել է Մեծ Հայքի Այրարատ, Գուգարք նահանգների, նաև հարակից վայրերի բնակչության հիմնական մասի հաղորդակցման միջոցը: Ա.Ղարիբյանը Արարատյան բարբառի հետքեր է տեսնում հին գրականության, հին աղբյուրների մեջ՝ սկսած 5-րդ դարից: Համաձայն Ա.Ղարիբյանի՝ դեռևս 15-18-րդ դարերում հայոց կենդանի ընդհանուր լեզուն մշակվում էր բարբառների և հատկապես Արարատյան բարբառի օգտագործումով: Արարատյան բարբառի հիմքի վրա է ձևավորվել խոսակցական հայերենը, այնուհետև՝ գրական արևելահայերենը: Լեզվաբանը նկատում է, որ Արարատյան բարբառը իր ընդգրկման նախնական տարածքներում բնակչության տեղաշարժերի ու գաղթերի հետևանքով հաճախ ընդմիջվում է այլ բարբառներով, և Լոռին է միակ վայրը, որտեղ Արարատյան բարբառը կազմում է ճնշող մեծամասնություն (տե՛ս [5], էջ 218, 219): Այսօր էլ բարբառը լայն տարածում ու մեծ գործածականություն ունի, պահպանում է իր հարուստ բառապաշարը, քերականական յուրահատկությունները: Այն հայոց լեզվի՝ իր բնօրրանում կենդանի ու բնական դրսևորում է և որոշակիորեն շարունակում է պահպանել իր դերը ընդհանուր լեզվի փոփոխությունների և զարգացման գործում: Ներկայումս բարբառը տա-

¹ Պետք է նշել, որ Բայազետի բարբառը, պատկանելով Ում ճյուղին և դասվելով արևելյանների խմբում, համատեղում է երկու խմբերին հատուկ հատկանիշներ՝ թերևս արևմտյաններին բնորոշ հատկությունների գերակշռությամբ (տե՛ս [26]): Հայ բարբառագիտությունը վերջնականապես չի ճշգրտել Մակուի և Արծափի խոսվածքների կարգավիճակը, դրանք դեռևս բավարար չափով ուսումնասիրված չեն: Գ.Ջահուկյանը Կաքավաբերդի և Կարճևանի բարբառները ընդգրկել է Մեղրու բարբառի շրջանակում (տե՛ս [1], էջ 136), մինչդեռ Հ.Մուրադյանը այդ երկուսը ներկայացրել է իբրև ինքնուրույն բարբառներ (տե՛ս [27, 28]): Բացի այդ, ժամանակին Ա.Ղարիբյանը թվարկել է Մեղրու և Կարճևանի բարբառային միավորների մի շարք էական տարբերություններ և եզրակացրել, որ այդ երկուսը անկախ բարբառներ են (տե՛ս [5], էջ 90): Ինչ վերաբերում է Մեղրու բարբառին, ապա այն համարվում է մեռած, այդ մասին դեռևս 1953 թ. վկայել է Է.Աղայանը (տե՛ս [29]):

րածված է Արմավիրի, Արագածոտնի, Կոտայքի, Վայոց ձորի, Արարատի մարզերում, ընդգրկում է Լոռու գրեթե ողջ մարզը: Արարատյան բարբառով խոսում է շուրջ 270 000 մարդ²:

Ղարաբաղի բարբառի բնօրրանը Սյունիք - Արցախ տարածաշրջանն է: Այն հայերենի ամենահին բարբառներից է, որի մասին ակնարկներ ունեն Խորենացին, Կորյունը, Կաղանկատվացին, և որը հիշատակված է Ստեփանոս Սյունեցու (8-րդ դար) թվարկած յոթ բարբառների շարքում: Ըստ Ա.Ղարիբյանի՝ Ղարաբաղի բարբառը մեր կենդանի բարբառներից ամենամեծն էր, դրանով խոսողների թիվը 20-րդ դարի կեսերին կես միլիոնից ավելի էր (տե՛ս [5], էջ 230): Նախքան արցախցիների բռնագաղթը ՀՀ-ում Ղարաբաղի բարբառով խոսում էին Սյունիքի մարզի Կապանի, Գորիսի շրջաններում, ինչպես նաև Գեղարքունիքի մարզի Վարդենիսի տարածաշրջանում, Կոտայքի մարզի որոշ գյուղերում, մոտավորապես 120 000 մարդ: Ընդ որում Գեղարքունիքի և Կոտայքի մարզերում բարբառի կրողները Արցախից և հարակից տարածքներից ավելի վաղ բռնագաղթածներն են: Աղբյուրներից ցեղասպանական վերջին գործողությունների պատճառով Հայաստանի Հանրապետությունում ապաստան գտած արցախցիների հաշվին, կարելի է ասել, Ղարաբաղի բարբառակիրների քանակը գրեթե կրկնապատկվել է, սակայն արցախցիները ՀՀ-ում իրենց համայնքներով միասնաբար չեն ապրում, բնականաբար չկա միասնական հաղորդակցում: Նկատենք նաև, որ Լեռնային Ղարաբաղում գործածվում էին ևս հինգ բարբառային միավորներ (Հաղրութի, Մեհտիշենի, Շաղախ-Խծաբերդի, Մարաղայի բարբառներ, Ուրմիայի /Չայլունների/ խոսվածքներ), որոնց կրողները նույնպես ապաստանել են Հայաստանի Հանրապետությունում: Ցավոք, ղարաբաղյան բարբառների խոսվածքները, որ հայոց լեզվի մի հզոր երակ են, ամփոփում են հայերենի զարգացման հնագույն ու հին շրջաններից եկող հնչյունական, բառապաշարային ու քերականական ինքնատիպ իրողություններ, զրկվել են իրենց տարածական հիմքերից և կանգնած են կորստյան վտանգի առաջ:

Խոյ-Մարաղայի բարբառը կրողների նախնիները 1826-1828 թթ. ռուս-պարսկական պատերազմից հետո Պարսկաստանի Խոյ, Մարաղա, Ուրմիա և շրջակա այլ բնակավայրերից են զանգվածաբար գաղթել

² Բարբառակիրների քանակին վերաբերող տեղեկությունները (հատկապես բազմաթիվ բնակավայրեր ընդգրկող բարբառների դեպքում) բավականին մոտավոր են՝ թարմ տվյալների բացակայության պատճառով: Սակայն դրանք կարող են որոշակի պատկերացում տալ բարբառների տարածվածության վերաբերյալ:

Արևելյան Հայաստան: Ներկայում բարբառը գործածական է Արարատի, Արմավիրի, Վայոց ձորի մարզերում, Սյունիքի մարզի Սիսիանի տարածաշրջանում, Կոտայքի, Արագածոտնի մարզերի որոշ բնակավայրերում: Բարբառով խոսում է շուրջ 230 000 մարդ:

Բայազետի բարբառը մինչև 19-րդ դարի սկզբները գործառում էր Արևմտյան Հայաստանի Բայազետի գավառում: 1828-1829 թթ. ռուս-թուրքական պատերազմից հետո կազմակերպված զանգվածային արտագաղթի հետևանքով գաղթական բայազետցիների հիմնական հատվածը հաստատվում է Սևանա լճի ափերին: Բարբառով ներկայում խոսում են Գեղարքունիքի մարզի Գավառ քաղաքի և շրջակա 10 գյուղերի բնակիչները (տե՛ս [26]), բարբառի խոսվածքներով հաղորդակցվում են նաև Կոտայքի մարզի Ակունք, Գեղարդ, Գողթ, Կոտայք, Հատիս և Արագածոտնի մարզի Քուչակ, Կարբի գյուղերում: Բարբառով խոսում է շուրջ 70 000 մարդ:

Գանձակի միջբարբառով խոսում են Գեղարքունիքի մարզի Ճամբարակի տարածաշրջանում, Տավուշի մարզում, մոտավորապես 125 000 մարդ: Այս միջբարբառում զուգորդվում են Արարատյան և Ղարաբաղի բարբառների հատկանիշներ, ընդ որում Ա.Ղարիբյանը նկատել է, որ Գանձակից դեպի արևմուտք Արարատյան բարբառի գծերն ուժեղանում են, «Շամշադինի և Դիլիջանի խոսվածքների մեջ գերակշիռ տեղ բռնում են Արարատյան բարբառի գծերը» ([5], էջ 235): Պետք է նկատել, որ այսօր էլ, օրինակ, Ճամբարակի և Բերդի տարածաշրջաններում միջբարբառը ավելի մոտ է Ղարաբաղի բարբառին, իսկ Իջևանի և Դիլիջանի տարածաշրջաններում՝ Արարատյան բարբառին:

Վայոց ձորի միջբարբառով հաղորդակցվում են Վայոց ձորի մարզի Արենի, Աղավնաձոր, Գնիշիկ, Գնդեվազ, Խաչիկ, Կեչուտ, Ռինդ, Զիվա, Արփի, Հորս, Նոր Ազնաբերդ գյուղերում, մասամբ նաև Զեդեա, Եղեգիս բնակավայրերում, Զերմուկ քաղաքում, Արարատի մարզի Եղեգնավան գյուղում, մոտավորապես 13 000 մարդ: Նկատվել է, որ միջբարբառի որոշ հատկանիշներ իրենց արտահայտությունն ունեն միջնադարյան վիմագիր արձանագրություններում, ձեռագիր հիշատակարաններում (տե՛ս [30], էջ 9):

Կաքավաբերդի բարբառով խոսում են Սյունիքի մարզի Մեղրու համայնքի Վահրավար, Գուղեմնիս, Կուրիս գյուղերում՝ մոտ 130 մարդ: Գյուղերն իրարից մեկ-երկու կիլոմետր հեռավորության վրա են գտնվում և ունեն Կաքավաբերդ ընդհանուր անվանումը: Նկատի ունենալով աշխարհագրական այդ միասնական անվանումը և խոսվածքների ձևաբանական ընդհանրությունները՝ դրանք պայմանականորեն անվանվել են Կաքավաբերդի բարբառ:

Կարճևանի բարբառով խոսում են Սյունիքի մարզի Մեղրու համայնքի Կարճևան գյուղում՝ մոտ 300 մարդ: Է.Աղայանը նկատել է, որ Մեղրու տարածաշրջանի բազմաթիվ գյուղեր խոսում են Ղարաբաղի բարբառով, իսկ Մեղրին, Կաքավաբերդը և Կարճևանը ներկայացնում են առանձին բարբառներ, որոնք իրար բավականաչափ մոտ են և ակնհայտորեն ներկայացնում են մի ընդհանուր բարբառի զարգացման տարբեր ընթացքն ու աստիճանը (տե՛ս [29], էջ 12): Կարճևանի բարբառը պահպանել է արխաիկ շատ իրողություններ, որոնք կարող են նպաստել ինչպես հայոց լեզվի պատմության, այնպես էլ տարածաշրջանի պատմական, ազգագրական, ժողովրդագրական ու այլ կարգի շատ հարցերի պարզաբանմանը:

Արծափի խոսվածքով հաղորդակցվում են Գեղարքունիքի մարզի Ծովագյուղ, Կոտայքի մարզի Մեղրաձոր, Մրգաշեն և Արագյուղ բնակավայրերում, մոտավորապես 9000 մարդ: Հայտնի է, որ խոսվածքի կրողների նախնիները 1828-1832թթ. գաղթել են Արևմտյան Հայաստանի Արծափ գավառակից (տե՛ս [13], էջ 70):

Մակուի խոսվածքով հաղորդակցվում են Գեղարքունիքի մարզի Գեղամավան, Դումաշեն, Զովաբեր, Լճաշեն, Ծաղկունք, Նորաշեն, Վարսեր գյուղերում, Սևան քաղաքի որոշ թաղամասերում, Կոտայքի մարզի Ալափարս, Արզական, Քաղսի, Գառնի, Արագածոտնի մարզի Վարդենիս գյուղերում, մոտավորապես 28 000 մարդ: Այս խոսվածքը կրողների նախնիները գաղթել են Պարսկաստանի Մակու գավառից 1829-1830 թթ.:

Արևմտյան կամ Կը ճյուղի հինգ բարբառներից երեքը (Մշո, Կարնո, Դիադինի) Արևելյան Հայաստանում սկսել են գործառել 1829-1830 թթ. Արևմտյան Հայաստանից հայերի զանգվածային գաղթից հետո, մյուս երկուսը՝ Մասունի և Վանի բարբառները, եղեռնից մազապուրծ հայերն են բերել Արևելյան Հայաստան հիմնականում 1915-1918 թթ.:

Հայաստանի Հանրապետությունում հայերենի արևմտյան տարբերակներից ամենատարածվածը Կարնո բարբառն է, որով խոսում են Շիրակի մարզում՝ առավելաբար Գյումրի քաղաքում, Ախուրյանի, Արթիկի, Անիի տարածաշրջաններում, նաև Ամասիայի և Աշոցքի շրջաններում, բարբառի խոսվածքներ են գործածվում Արագածոտնի մարզի որոշ գյուղերում ևս: Բարբառակիրների քանակը հասնում է մոտ 220 000-ի: Բարբառով հաղորդակցվում են նաև Վրաստանի Ախալ-ցխայի, Ախալքալաքի, Բոգդանովկայի, Ծալկայի հայաբնակ շրջաններում: Կարնո բարբառի մասին ամենահին վկայությունը համարվում է Ստ.Սյունեցու (8-րդ դար) կողմից հայերեն բարբառների թվում Սպերի խոսվածքի հիշատակումը: Բարբառային այս միավորը Կը

Ճյուղի ամենատարածված բարբառներից մեկն էր Արևմտյան Հայաստանում, նրա կենտրոնը Կարին քաղաքն էր: Ինչպես նշում է Հ.Աճառյանը, 19-րդ դարի ռուս-թուրքական պատերազմների հետևանքով հայ գաղթականությունը Կարնո բարբառը հասցնում է մինչև Երևան և Թիֆլիս, և 20-րդ դարի սկզբներին Կովկասի չորս քաղաքների՝ Կարսի, Ալեքսանդրապոլի, Ախալքալաքի և Ախալցխայի ողջ հայությունը խոսում էր Կարինի հայության նույն բարբառով (տե՛ս [4], էջ 104): Հայագետը նշել է նաև, որ Կարնո բարբառը, չնայած իր լայն ընդգրկմանը, չունի բազմաթիվ ենթաբարբառներ (տե՛ս [4], էջ 11): Նախքան եղեռնը Էրզրումի նահանգի բազմաթիվ բնակավայրերում դեռևս ապրում էին տասնյակ հազարավոր հայեր՝ Կարնոբարբառի կրողներ, սակայն եղեռնից հետո ինչպես ողջ Արևմտյան Հայաստանը, այնպես էլ հիշյալ նահանգը հայաթափվեց ու հայերենագրվեց:

Հայաստանի Հանրապետությունում մեծ տարածում ունի նաև Մշո բարբառը, որով խոսում են Գեղարքունիքի մարզի Մարտունու տարածաշրջանում, Վարդենիսի որոշ գյուղերում, Արագածոտնի մարզի Ապարանի, Թալինի, Աշտարակի տարածաշրջանների, Արմավիրի, Կոտայքի, Շիրակի, Լոռու մարզերի մի շարք բնակավայրերում, մոտավորապես 170 000 մարդ: Ինչպես նկատվել է, Մշո բարբառով խոսում էին Մուշ քաղաքի և շրջակա 600 գյուղերի հայ բնակիչները (տե՛ս [31], էջ 363): Մուշի և Ալաշկերտի բնակչության մի մասը ևս ռուս-թուրքական պատերազմների շրջանում գաղթել ու բնակություն է հաստատել Արևելյան Հայաստանում՝ Ապարանում և Նոր Բայազետի հարավային կողմերում՝ Սևանա լճի ափերին (տե՛ս [31], էջ 363), այլ վայրերում, իսկ բնօրրանում մնացածների սերունդները եղեռնի զոհ են դարձել կամ տարագրվել: Մշո բարբառը կրող հայեր բնակվում են նաև Վրաստանի մի շարք բնակավայրերում:

1829-1830 թթ. գաղթի ժամանակ են Արևելյան Հայաստանում ապաստան գտել նաև Դիադինի բարբառի կրողների նախնիները: Բարբառի բնօրրանը՝ Դիադինի գավառակը, Բայազետի գավառի կազմում էր: Այսբարբառով ներկայում խոսում են Գեղարքունիքի մարզի Վարդենիս քաղաքում, մոտավորապես 13 000 մարդ:

Սասունի բարբառով խոսում են Արագածոտնի մարզի Թալինի տարածաշրջանի մի շարք և Աշտարակի տարածաշրջանի որոշ գյուղերում, մոտավորապես 10 000 մարդ: Ինչպես վկայել է Վ.Պետոյանը, Սասունի գավառն ուներ 10 շրջան՝ 539 գյուղով, և Սասունի հայ բնակչությունը կազմում էր 35 հազար շունչ: Նրանց մի մասը բնաջնջվել է 1894, 1904 թվերի ազգային – ազատագրական շարժումների ժամանակ, բնակչությունը մեծ կորուստներ է կրել նաև եղեռնի ընթացքում: 1916թ. Սասունի անմատչելի վայրերում, Անդոքում և

Գելիեգուզանում ապաստանած մոտ 10 հազար սասունցիներ ռուսական բանակի հետ տեղափոխվել են Կովկաս և բնակություն հաստատել Աշտարակի և Թալինի գյուղերում (տե՛ս [32], էջ 7)³:

Վանի բարբառով խոսում են Կոտայքի մարզի Հրազդանի տարածաշրջանի Լեռնանիստ գյուղում, Հրազդան քաղաքի Կաքավաձոր, Ջրառատ և Վանատուր թաղամասերում, մոտավորապես 7000 մարդ: Հ.Աճառյանի վկայությամբ բարբառը եղեռնից առաջ ընդգրկում էր Վանա լճի ողջ արևելյան եզերքը՝ կենտրոն ունենալով Վան քաղաքը՝ շրջակա բազմաթիվ հայկական գյուղերով (տե՛ս [4], էջ 140, [33], էջ 339): Եղեռնը հայաթափեց հիշյալ բոլոր տարածքները, փրկված հայ բնակչության զգալի մասը ապաստան գտավ Արևելյան Հայաստանում, աշխարհի զանազան անկյուններում (տե՛ս [34], էջ 238):

Այսպիսով, ՀՀ գրեթե բոլոր տարածաշրջաններում կողք կողքի գործածվում են բարբառային հայերենի մի քանի տարբերակներ, և թերևս բացառություն է Տավուշի մարզը, որտեղ գործածական են Գանձակի միջբարբառի խոսվածքները:

Մյուս մարզերը, ըստ բարբառային խոսքի տարբերակային դրսևորումների, ներկայացնում են հետևյալ պատկերը⁴.

Կոտայքի մարզ – Արարատյան, Մշո, Խոյ-Մարաղայի, Բայազետի, Վանի, Ղարաբաղի բարբառներ, Մակուի և Արծափի խոսվածքներ.

Արագածոտնի մարզ – Մշո, Կարինի, Սասունի, Արարատյան, Բայազետի բարբառներ և Մակուի խոսվածք.

Գեղարքունիքի մարզ – Բայազետի, Մշո, Դիադինի, Ղարաբաղի բարբառներ, Գանձակի միջբարբառ, Արծափի և Մակուի խոսվածքներ.

Սյունիքի մարզ – Ղարաբաղի, Խոյ-Մարաղայի, Կարճնանի, Կաքավաբերդի բարբառներ.

Արարատի մարզ – Արարատյան, Խոյ-Մարաղայի բարբառներ, Վայոց ձորի միջբարբառ.

Արմավիրի մարզ – Արարատյան, Խոյ-Մարաղայի, Մշո բարբառներ.

³ Փաստեր կան, որ այժմ էլ Սասունում ապրում են ծայտյալ կամ իսլամացած շատ հայեր, որոնք դեռևս պահպանել են Սասունի բարբառը: Չենք բացառում, որ Արևմտյան Հայաստանի տարբեր վայրերում դեռևս այս կամ այն կերպ կարող են պահպանված լինել արևմտահայ այլ բարբառների բեկորներ ևս:

⁴ Բերված տվյալները ենթակա են ճշգրտման ՀՀ բոլոր բնակավայրերի խոսվածքների քննության պարագայում: Չի բացառվում, որ առանձին բնակավայրերում դեռևս պահպանված լինեն նաև չարձանագրված բարբառային բեկորներ:

Վայոց ձորի մարզ – Արարատյան, Խոյ-Մարաղայի բարբառներ, Վայոց ձորի միջբարբառ.

Շիրակի մարզ – Կարնո, Մշո բարբառներ.

Լոռու մարզ – Արարատյան, Մշո բարբառներ:

Պետք է նկատի ունենալ, որ երկրում կան նաև շատ բնակավայրեր, որոնցում հաղորդակցման միջոցը խառը տիպի խոսվածքներ են: Պայմանավորված բնակիչների ծագման յուրահատկություններով, գրական ու խոսակցական լեզուների, այլ բարբառների ազդեցություններով՝ նման խոսվածքները գուցե որոշում են տարբեր բարբառների հատկանիշներ, և դժվար է անվերապահորեն դրանք վերագրել բարբառներից որևէ մեկին: Նման խոսվածքներ շատ են գործածական, օրինակ՝ Կոտայքի, Շիրակի, Արմավիրի մարզերում: Կան նաև քաղաքներ և գյուղեր, որոնցում հաղորդակցման միջոցը առավելապես խոսակցական հայերենն է, ինչպես, օրինակ՝ Երևան, Մեղրի, Աբովյան, Նոր Հաճըն, Սևան քաղաքները, Կոտայքի մարզի Գետարգել, Զովք, Պտղնի գյուղերը, Գեղարքունիքի մարզի Գագարին ավանը, Ճամբարակի տարածաշրջանի Մարտունի գյուղը և այլն:

Բարբառային միավորների էական մի քանի հատկանիշներ: Հայաստանի Հանրապետությունում գործածվող բարբառային միավորները ունեն ինչպես խմբավորող, այնպես էլ տարբերակող հետաքրքրական մի շարք հատկանիշներ՝ ինչպես հնչյունական, այնպես էլ քերականական:

Հնչյունական հատկանիշներ

Հնչյունաբանական յուրահատկություններ բարբառային միավորները հանդես են բերում թե՛ բաղաձայնական, թե՛ ձայնավորական համակարգերում:

Ամենաընդգրկուն բաղաձայնական հատկանիշը երևան է գալիս հինհայերենյան *բ,գ,դ,ձ,ջ* հնչյունների դիմաց բառասկզբում բարբառային տարբերակների արտահայտությամբ⁵: Ըստ այդմ՝ դիտարկվող բարբառային միավորները խմբավորվում են հետևյալ կերպ.

⁵ Ըստ այդմ՝ Ա.Ղարիբջանը կատարել է հայերենի բարբառների հնչյունաբանական դասակարգում (տե՛ս [5], էջ 59-62): Համաձայն այդ դասակարգման՝ Արարատյան, Կարնո, Մշո, Բայազետի, Դիադինի բարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները ընդգրկվում են քառաստիճան բաղաձայնական համակարգ (բ, բ', պ, փ) ունեցող բարբառների խմբում, Վանի, Խոյ-Մարաղայի, Ղարաբաղի բարբառները և Գանձակի ու Վայոց ձորի միջբարբառները ընդգրկվում են երկաստիճան ձայնեղազուրկ համակարգ (պ, փ) ունեցող բարբառների խմբում, Կաքավաբերդի և Կարճևանի բարբառներն ընդգրկվում են գրաբարակերպ համակարգ (բ, պ, փ) ունեցող բարբառների խմբում, իսկ

1. Բարբառային միավորներ, որոնք հինհայերենյան բ,գ,դ,ձ,ջ-ի դիմաց բառասկզբում ունեն շնչեղ ձայնեղներ՝ բ',գ',դ',ձ',ջ' (բաց>բ'աց): Այդպիսիք են Մշո, Կարնո, Բայազետի, Դիադինի, Արարատյան բարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները:

2. Բարբառային միավորներ, որոնք հինհայերենյան բ,գ,դ,ձ,ջ-ի դիմաց բառասկզբում ունեն խուլեր՝ պ,կ,տ,ծ,ճ (բաց>պաց): Այդպիսիք են Վանի, Խոյ-Մարաղայի, Ղարաբաղի բարբառները և Գանձակի ու Վայոց ձորի միջբարբառները:

3. Բարբառային միավորներ, որոնք հինհայերենյան բ,գ,դ,ձ,ջ-ի դիմաց բառասկզբում ունեն նույն կարգի հնչյուններ՝ բ,գ,դ,ձ,ջ (բաց>բաց): Այդպիսիք են Կաքավաբերդի և Կարճևանի բարբառները:

4. Առանձնանում է Սասնո բարբառը, որտեղ բառասկզբի ձայնեղների դիմաց գործածվում են խուլեր, իսկ նախնական խուլերի դիմաց՝ ձայնեղներ (բ,գ,դ,ձ,ջ > պ,կ,տ,ծ,ճ /բարն>պարեվ/), և զուգահեռաբար՝ պ,կ,տ,ծ,ճ > բ,գ,դ,ձ,ջ /պանիր>բանիր/):

Բաղաձայնական հատկանիշներից ուշագրավ են նաև հինհայերենյան հ-ի դիմաց խ-ի առկայությունը Վանի, Խոյ-Մարաղայի, Բայազետի, Դիադինի բարբառներում, մասամբ նաև Մշո բարբառում ու Մակուի խոսվածքում (հիվանդ > խիվանդ), միավանկ բառերում ո-ից առաջ շրթնատամնային շփականի առկայությունը հ-ի դիմաց՝ այս կամ այն չափով Կարնո, Արարատյան, Ղարաբաղի բարբառներում, Վայոց ձորի միջբարբառում, Արծափի և Մակուի խոսվածքներում (հոտ > ֆոտ, հոդ > վըդ), քմայնացած բաղաձայնների գործածությունը Վանի, Դիադինի, Խոյ-Մարաղայի, Ղարաբաղի, Կարճևանի, Կաքավաբերդի բարբառներում, Վայոց ձորի, Գանձակի միջբարբառներում (ախճիգ, կալ, ըմընեք): Բառասկզբի ղ-ի դիմաց կ կամ դրան նմանվող օտարամուտ մի հնչյուն ունեն Վանի, Բայազետի, Դիադինի, Խոյ-Մարաղայի բարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները (դարիբ > կարիբ), իսկ Մշո բարբառն ունի խ (դասար > խասար): Ինչպես հին հայերենը, չ հնչյուն չունեն Ղարաբաղի, Կարճևանի և Կաքավաբերդի բարբառները (ֆայտոն > փայտոն), բառավերջի բաղաձայնահաջորդ ն-ն պահպանել են Ղարաբաղի և Կարճևանի բարբառները (ակն > ակնը, ամառն > ամառնը) և այլն:

Ձայնավորական հատկանիշներից առավել տարածված է քմայնացած ձայնավորների առկայությունը, որ հատուկ է Վանի, Դիադինի, Խոյ-Մարաղայի, Ղարաբաղի, Կարճևանի, Կաքավաբերդի բարբառներին, Վայոց ձորի և Գանձակի միջբարբառներին, մասամբ նաև Սասնո

Սասնո բարբառն ընդգրկվում է տեղաշարժ-տեղափոխություն (բ>պ, պ>բ) ունեցած բարբառների խմբում:

բարբառին, բարբառային այլ միավորների (լալ, տռռ, ծօր)⁶: Արևմրտյան բարբառներին և նրանց հարող միավորներին է հատուկ բազմավանկ բառերի միջնավանկի ձայնավորի անկումը (Մուշ, Վան, Սասուն, Կարին, Դիադին, Բայազետ, Մակու, Արծափ /q օղնալ, ժօղվել/), ե,ռ երկբարբառային հնչյուններ են գործածվում Մշո, Վանի, Դիադինի, Բայազետի բարբառներում, Մակուի, Արծափի խոսվածքներում, մասամբ նաև Խոյ-Մարաղայի բարբառում (ցօրեն, խընձոր, տէրեվ): Արարատյան բարբառում և Գանձակի միջբարբառում ուլ, յու երկհնչյունների դիմաց առկա է ի (արին, քիր): Շրթնայնացած ա ձայնավոր ունի Բայազետի բարբառը⁷, այդ հնչյունը ավելի թույլ դրսևորվում է Վանի, Մշո բարբառներում, բառավերջում Արծափի խոսվածքը և մասամբ Մակուն ունեն բաց արտասանությամբ է երկբարբառ և այլն: Բարբառները տարբեր են նաև ըստ շեշտի դիրքի: Եթե Մշո, Կարնո, Դիադինի, Վանի, Սասունի, Խոյ-Մարաղայի, Բայազետի բարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները ունեն վերջնավանկային շեշտ (գարուն), ապա Արարատյան, Ղարաբաղի, Կարճևանի, Կաքավաբերդի բարբառները, Վայոց ձորի և Գանձակի միջբարբառները ունեն վերջընթեր շեշտ (կա՛րունք):

Քերականական հատկանիշներ

Էական են բարբառային առանձնահատկությունները ձևաբանական մակարդակում: Գոյականի հոլովական համակարգում զգալի են հոլովների ձևավորման յուրահատկությունները: Այսպես, բացառական հոլովը է կազմիչ է ունենում Սասունի, Կարնո, Խոյ-Մարաղայի բարբառներում (քախքեն), զ կազմիչ՝ Վանի, Բայազետի, Արարատյան բարբառներում, Գանձակի միջբարբառում, Մակուի և Արծափի խոսվածքներում (տընից), ա կազմիչ՝ Ղարաբաղի բարբառում (հացան), է և զ կազմիչներ՝ Մշո, Դիադինի բարբառներում, Վայոց ձորի խոսվածքում: Որոշ բարբառներ ունեն վերլուծական բացառական (Սասուն. թօռան ինա՛ թոռից, Ղարաբաղ. ախպօր անա՛ եղբորից, փաղան նըէստա՛ փայտից, Կարճևան. քի հենի՛ քեզնից, Կաքավաբերդ. կաղնին նա՛նի կաղնուց): Գործիական հոլովը ալ վերջավորություն ունի Ղարաբաղի, Կարճևանի և Կաքավաբերդի բարբառներում (հացավ), Ղարաբաղի բարբառում գործածական է նաև վերլուծական գործիականի ձև (ախպօր անավ): Բարբառային շատ միավորներ (Մուշ, Վան, Կարին, Սասուն, Դիադին, Բայազետ, Խոյ-Մարաղա, Մակու, Արծափ) ներգո-

⁶ Ձայնավորների քմայնացումն այստեղ արտահայտել ենք շեղ գրությամբ:

⁷ Այդ ձայնավորի արտասանական առանձնահատկությունների, գործածության օրինաչափությունների մասին տե՛ս [26]:

յական հոլովի հատուկ ձև չունեն, այդ իմաստն արտահայտում են հայցականով կամ կապային կառույցով (դաշտը // դաշտի մէջը՝ դաշտում): Արծափի և մասամբ էլ Մակուի խոսվածքները ներգոյականի իմաստն արտահայտում են նաև տրականով (դաշտին՝ դաշտում): Ու հոլովման տարածվածությունն նկատելի է Մշո, Սասնո, Դիադինի բարբառներում (ճամփու, դ՛ըրգէցներու), հատուկ տեղանունները Ա վերջադրական հոլովման են ենթարկվում Մշո, Վանի, Բայազետի, Դիադինի, Խոյ-Մարադայի բարբառներում, Վայոց ձորի միջբարբառում, մասամբ նաև Մակուի և Արծափի խոսվածքներում (Բուլանըխա, Սէվանա), իսկ Կաքավաբերդի բարբառում Ա վերջադրական հոլովման ենթարկվում են հատուկ անձնանունները (Հայկա): Սասնո բարբառում գործածական են *զ* և *ի* նախդիրները (զօչխար համբէր, ի տուն նստած է), Ղարաբաղի և Կարճևանի բարբառները հին հայերենի պէս ունեն անձնեական թվականներ (իրիքէն՝ երեքն էլ): Դերանունների տրական հոլովաձևերում *ի*, *իկ* հավելվածներ են հանդես գալիս Մշո, Կարնո, Վանի, Բայազետի, Դիադինի, Խոյ-Մարադայի բարբառներում, Մակուի, Արծափի խոսվածքներում (ընձի, քըզի, էսի, էսիկ), ցուցական դերանունների երկշարք համակարգեր են դրսևորվում Մշո և Խոյ-Մարադայի բարբառներում (իդա /սա, դա/, ինա /նա/): Բարբառային խոսքում բազմազան դրսևորումներ ունի անձերին վերաբերող հարցահարաբերական դերանունը: Մշո բարբառում *ուլ* դերանվան իմաստով գործածվում են *օլ*, *վոն* ձևերը, Արարատյանում, Գանձակում և Վայոց ձորում՝ *օլ*, Սասունում՝ ուլ, Վանի բարբառում և Արծափում՝ *վոլ*, Կարնո բարբառում՝ *վօլ*, Խոյ-Մարադայում՝ *վալ*, Ղարաբաղում, Կաքավաբերդում և Կարճևանում՝ *հու*, *հուլ*, Բայազետում և Մակուում՝ *վորը*, *վոն*, Դիադինի բարբառում՝ *վոն*:

Բարբառային հայերենում բազմազան են բայական իրողությունների տարբերակային դրսևորումները: Մասնավորապէս հարակատար դերբայը *ուկ* վերջավորություն ունի Մշո, Սասնո, Վանի, Դիադինի, Բայազետի բարբառներում, Մակուի և Արծափի խոսվածքներում, մասամբ նաև՝ Խոյ-Մարադայի բարբառում (խըմուկ): Վաղակատար դերբայը *ը* կազմիչ է ունենում Մշո, Վանի, Սասնո, Դիադինի, Բայազետի, Խոյ-Մարադայի բարբառներում, Մակուի և Արծափի խոսվածքներում (տէսէր): Այդ դերբայը *ալ* վերջավորությամբ է ձևավորվում Ղարաբաղի, Կարճևանի և Կաքավաբերդի բարբառներում (խըմալ, պիրալ): Որոշ բարբառներ (օր.՝ Մշո, Բայազետի բարբառները) ապառնի դերբայ չունեն, այլ բարբառներ ունեն ապառնի դերբայի յուրահատուկ վերջավորություններով ձևեր, ինչպէս՝ Ղարաբաղ՝ -ական (պիրիլական՝ բերելու), Կարճևան՝ -ացուկ (ըղըլացուկ՝ աղալու), Վայոց ձոր՝ -օ (թըռնիլօ՝ թռչելու): Անցյալ կատարյալ ժամանակաձևի

վերլուծական կազմություն ունեն Կարճևանը (իփալ ըմ՝ եփեցի) և Կաքավաբերդը (խըմալ ըմ՝ խմեցի): Անկատար անցյալ ժամանակաձևի համադրական՝ գրաբարաձև, կազմություն ունեն Գանձակի միջբարբառը և Լոռու խոսվածքը (բերէի՝ բերում էի): Եւ՝ օժանդակ բայի եզակի թվի 3-րդ դեմքում ա ձև ունեն Արարատյան, Ղարաբաղի, Բայազետի, Դիաղինի, Կաքավաբերդի, Կարճևանի բարբառները, Վայոց ձորի, Գանձակի միջբարբառները, Մակուի խոսվածքը: Կարնո բարբառն ունի է ձև, Մուշն ունի է կամ ա, Վանը՝ ի, Խոյ-Մարաղան՝ ի կամ ը, Սասունը՝ ը, Արծափը՝ բաց է: Օժանդակ բայի անցյալի բաղադրյալ ձևեր ունեն Խոյ-Մարաղան (էմ էր՝ էի, էս էր՝ էիր), Կարճևանը (իմ լէ՝ էի), Կաքավաբերդը (ըմ լաղ՝ էի): Ժխտական մասնիկները դերբային հետադաս են Ղարաբաղի բարբառում, Վայոց ձորի, Գանձակի միջբարբառներում, Լոռու խոսվածքում (օր.՝ լըսըմ չէմ, աղամ վօչ, քընալ մէք):

Առավել կարևոր են ներկայի արտահայտության եղանակները, որոնցով և բարբառները ենթարկվել են ձևաբանական դասակարգման (տե՛ս [4, 5, 29, 31])⁸: Ըստ այդմ՝ դիտարկվող բարբառային միավորներում ներկան արտահայտվում է երկու եղանակով՝ ա) դերբայով և օժանդակ բայով, բ) չը մասնիկով և գրաբարատիպ ներկայի ձևերով:

Առաջին եղանակով ներկա ժամանակաձևը կազմող բարբառները ունեն տարբեր կազմությամբ անկատար դերբայ: Այսպես, ոււ՝ վերջավորություն (կամ դրա ըւ՝ տարբերակ) ունեցող դերբայով են ներկան կազմում Արարատյան, Ղարաբաղի, Բայազետի բարբառները, Վայոց ձորի, Գանձակի միջբարբառները, Մակուի, Արծափի խոսվածքները (գ՝ ըրում, կառթում): Օժանդակ բայի նկատմամբ դերբայի դիրքով պայմանավորված՝ ա կամ չ կազմիչ ունեցող դերբայով է ներկան կազմվում Խոյ-Մարաղայի բարբառում (կի՛րէս էմ, չէմ կի՛րէլի): Բայի լծորդությամբ պայմանավորված՝ ա կամ ոււ՝ կազմիչ ունեցող դերբայով է ներկան կազմվում Կաքավաբերդի բարբառում (մընալիս իմ, խըմում ըմ): Կարճևանի բարբառը ա կազմիչ ունեցող դերբայով է ներկան կազմում (իս իմ իփիիս, նան իփիի իմ):

Ներկա ժամանակաձևը չը մասնիկով (կամ դրա զը տարբերակով) են ձևավորում Կարնո, Մշո, Վանի, Սասնո և Դիաղինի բարբառները: Ընդ որում, եթե Կարնո բարբառում այդ մասնիկը կարող է բայաձևին

⁸ Համաձայն ձևաբանական դասակարգման՝ Արարատյան, Ղարաբաղի, Բայազետի բարբառները, Վայոց ձորի և Գանձակի միջբարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները կընդգրկվեն Ում ճյուղում, Խոյ-Մարաղայի, Կաքավաբերդի և Կարճևանի բարբառները վերաբերում են Լիս ճյուղին, իսկ Կարնո, Մշո, Վանի, Դիաղինի և Սասնո բարբառները ընդգրկվում են Կը ճյուղում:

նախորդել կամ հաջորդել (կերթա, նըստի կը), ապա մյուս բարբառներում մասնիկը միշտ նախադաս կիրառություն ունի (կըխըմիմ, գըկըրըմ):

Ինչ խոսք, բարբառային հայերենը բնութագրվում է բազմաթիվ այլ հատկանիշներով, որոնք տարբեր տարածքներում դրսևորվում են ինքնատիպ փնջերով՝ այդպիսով ձևավորելով յուրահատուկ բարբառային միավորներ: Այդ իրողությունը հաշվի առնելով՝ Գ.Ջահուկյանը կատարել է հայերենի բարբառների բազմահատկանիշ դասակարգում (տե՛ս [1], էջ 132-136)⁹:

Եզրակացություն: Հայաստանի Հանրապետությունում բարբառային հայերենի տարբերակների, ինչպես նաև բարբառային հատկանիշների տարածման ներկա խայտաբղետ պատկերը հետևանք է հայ ժողովրդի համար անբարենպաստ աշխարհաքաղաքական, պատմական իրադարձությունների: Նախքան եղեռնը արձանագրված առնչված 44 բարբառներից այսօրվա Հայաստանում գործածվում են ընդամենը 15 բարբառային միավորներ՝ 11 բարբառ, 2 միջբարբառ և որևէ բարբառի կազմում բարբառագետների կողմից դեռևս հիմնավորապես չընդգրկված 2 խոսվածք: Բնիկ բարբառային միավորներին զուգահեռ՝ գործառում են նաև Արևմտյան Հայաստանից, Պարսկահայքից 19-րդ դարի ընթացքում, այնուհետև եղեռնի տարիներին գաղթականների շնորհիվ փրկված բարբառներ: Հայ բարբառների տարածման նախնական պատկերը խախտված է, և շատ դեպքերում կողք կողքի գործածվում են միմյանցից էականորեն զանազանվող, տարբեր խմբերի պատկանող բարբառային միավորներ, որոնք, ճիշտ է, ժամանակի ընթացքում պահպանել են իրենց հիմնական հատկանիշները, սակայն որոշ դեպքերում նաև առաջ են բերել խառը տիպի խոսվածքներ:

⁹ Համաձայն Գ.Ջահուկյանի բազմահատկանիշ դասակարգման՝ Խոյ-Մարաղայի բարբառը ձևավորում է բարբառների արևելյան խմբակցության հարավարևելյան բարբառախումբը, Արարատյան և Բայազետի բարբառներն ընդգրկվում են արևելյան խմբակցության հյուսիսարևելյան բարբառախմբում, Ղարաբաղի բարբառը և Գանձակի միջբարբառը նույն խմբակցության ծայր-հյուսիսարևելյան միջբարբառախմբում են, արևելյան խմբակցության Ագուլիս-Մեղրիի բարբառախմբի Մեղրու բարբառի կազմում են Կարճևանի և Կաքավաբերդի բարբառային միավորները: Բարբառների արևմտյան խմբակցության Փոքր Ասիայի կամ արևմտյան բարբառախմբում է Կարնո բարբառը, հարավկենտրոնական բարբառախմբում են Մշո և Սասնո բարբառները, նույն խմբակցության հարավային միջբարբառախմբում են ընդգրկված Վանի և Դիադինի բարբառները (տե՛ս [1], էջ 132-136): Վայոց ձորի միջբարբառը, Մակուի և Արծափի խոսվածքները բազմահատկանիշ դասակարգման մեջ ներառված չեն:

Դիտարկված բարբառային միավորներն ունեն տարբեր տարածվածություն: Տարբեր մարզերում առավել տարածված են Արարատյան, Խոյ-Մարաղայի, Մշո բարբառները, այլ բարբառային միավորներ հանդիպում են մեկ-երկու մարզում, ինչպես Բայազետի, Ղարաբաղի, Կարնո բարբառները, Մակուի և Արծափի խոսվածքները: Կան բարբառներ էլ, որոնց տարածական ընդգրկումը խիստ սահմանափակ է, ինչպես, օրինակ, Դիադինի, Կաքավաբերդի, Կարճևանի բարբառները: Վերջին երկուսը ընդհանրապես առանձնանում են բարբառակիրների խիստ սակավ քանակով և կորստյան վտանգի են ենթակա: Բարբառակիրների լայն ընդգրկում ունեն հատկապես Արարատյան, Խոյ-Մարաղայի, Կարնո, Մշո բարբառները: Անկախ լեզվակիրների քանակից՝ բարբառային բոլոր միավորներն էլ բնութագրվում են իրենց հնչյունաբերականական հատկանիշների յուրօրինակ փնջերով, որոնք ժամանակի ընթացքում չեն տարրալուծվում և պահպանում են իրենց ամբողջականությունը, քանի դեռ բարբառային միավորները մնում են որպես կենդանի հաղորդակցման միջոց այս կամ այն հանրության մեջ: Բարբառային հիշյալ միավորներին զուգահեռ՝ երկրում բանավոր հաղորդակցման միջոց են նաև խառը տիպի խոսվածքներ, խոսակցական լեզվի դրսևորումներ:

Բարբառային խոսքը Հայաստանի Հանրապետությունում գործառուում է ընդհանուր հայերենի շրջանակում՝ լեզվի այլ տարբերակների հետ շփումներով ու փոխազդեցություններով:

ՀՀ ԳԱԱ Հ. Աճառյանի անվան լեզվի ինստիտուտ
e-mail: inslang@sci.am, viktorkatvalyan@mail.ru

Վ.Լ. Կատվայան

Բարբառային հայերենը Հայաստանի Հանրապետությունում

Ներկայացվում են Հայաստանի Հանրապետությունում ներկայում գործածվող բարբառային միավորները, համառոտ տեղեկություններ են տրվում դրանց պատմական զարգացման, տարածական հիմքերի, կրողների քանակի վերաբերյալ: Միաժամանակ պարզ է դառնում, թե ՀՀ մարզերից յուրաքանչյուրում որ բարբառային միավորներն են հանդես գալիս իբրև հաղորդակցման հիմնական միջոց: Բարբառային հայերենը հատկանիշների տարբերակային բազում դրսևորումներ ունի, որոնցից առավել էականները ներկայացվում են աշխատանքում՝ վեր հանելով ինչպես բարբառների խմբերի, այնպես էլ առանձին բարբառների յուրօրինակություններ: Հայաստանի Հանրապետությունում գործածվող բարբառային 15 միավորների գերակշիռ մասն ունի բավականաչափ ընդգրկում, կենսունակ է և շարունակում է առկա պայմաններին համապատասխան զարգացման ընթացքը, սակայն որոշ բարբառներ ունեն խիստ սակավ քանակի կրողներ, և նրանց հետագա գոյությունը վտանգված է:

В. Л. Катвалян

Диалектный армянский язык в Республике Армения

Представлены диалектные единицы, используемые в настоящее время в Республике Армения, даются краткие сведения об их историческом развитии, территориальной основе и численности носителей. Выявлены диалектные единицы, являющиеся основным средством общения в каждом из регионов РА. Диалектный армянский язык имеет множество различительных характеристик, наиболее существенные из которых представлены в работе; подчеркнуты особенности как групп диалектов, так и отдельных диалектов. Большинство из 15 диалектных единиц, используемых в Республике Армения, имеют достаточный охват, жизнеспособны и развиваются в соответствии с нынешними условиями, однако некоторые диалекты имеют очень мало носителей и их существование в будущем находится под угрозой.

V. L. Katvalyan

Dialectal Armenian in the Republic of Armenia

The article presents the dialect units currently used in the Republic of Armenia, gives brief information about their historical development, territorial foundations, and the number of speakers. At the same time, it becomes clear which dialect units are the main means of communication in each of the regions of the Republic of Armenia. Dialectal Armenian has many different manifestations of features, the most significant of which are presented in the work, highlighting the peculiarities of both groups of dialects and individual dialects. Most of the 15 dialect units used in the Republic of Armenia have a sufficient coverage, are viable and continue the course of development appropriate to the current conditions, but some dialects have very few speakers and their future existence is threatened.

Գրականություն

1. *Ջահուկյան Գ.*, Հայ բարբառագիտության ներածություն, Ե., ՀՍՄՀ ԳԱ հրատ., 1972, 346 էջ:
2. *Այտընյան Ա.*, Քննական քերականություն արդի հայերեն լեզուի, Վիեննա, տպ. Մխիթարեան, 1866, 866 էջ:
3. *Патканов К.*, Исследование о диалектах армянского языка, СПб, тип. Имп. АН, 1869, 109 էջ:
4. *Աճառյան Հ.*, Հայ բարբառագիտություն. ուրվագիծ և դասավորություն հայ բարբառների, Մոսկվա – Նոր Նախիջևան, Լազարյան ճեմարանի հրատ., 1911, 307 էջ:
5. *Ղարիբյան Ա.*, Հայ բարբառագիտություն, Ե., ՀՍՄԴ պետ. հեռ. մանկ. ինստ. հրատ., 1953, 457 էջ:
6. *Բաղդասարյան-Թափալցյան Ա.*, Արարատյան բարբառի խոսվածքները Հոկտեմբերյանի շրջանում, Ե., ՀՍՄՀ ԳԱ հրատ., 1973, 356 էջ:

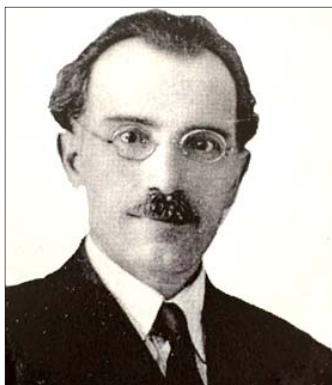
7. Աճառյան Հ., Քննություն Վանի բարբառի, Ե., ԵՊՀ հրատ., 1952, 300 էջ:
8. Ասատրյան Մ., Ուրմիայի (Խոյի) բարբառը, Ե., ԵՊՀ հրատ., 1962, 256 էջ:
9. Բաղդասարյան-Թափալցյան Մ., Մշո բարբառը, Ե., ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1958, 277 էջ:
10. Մկրտչյան Հ., Կարնո բարբառը, Ե., ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1952, 191 էջ:
11. Մուրադյան Մ., Ուրվագիծ Մոկսի բարբառի, Հայերենի բարբառագիտական ատլաս, Ե., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1982, էջ 108-183:
12. Մարկոսյան Ռ., Արարատյան բարբառը, Ե., «Լույս» հրատ., 1989, 390 էջ:
13. Փաղարամյան Ռ., Հայերեն բարբառներ. Սևանա լճի ավազանի խոսվածքները, Ե., ա. հ., 1972, 226 էջ:
14. Մկրտչյան Ն., Անատոլիայի նորահայտ հայ բարբառները և բանահյուսությունը, Ե., հ.հ., 2006, 600 էջ:
15. Դավթյան Կ., Լեռնային Ղարաբաղի բարբառային քարտեզը, Ե., ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1966, 506 էջ:
16. Աբրահամյան Ա., Երկրագործական գործիքների անվանումները հայերենի բարբառներում, Ե., «Գիտություն» հրատ., 2013, 333 էջ:
17. Աղաբեկյան Մ., Սյունիք-Արցախ տարածքի բարբառների պատմական հնչյունաբանություն, Հայերենի բարբառագիտական ատլաս, պ. 3, Ե., «Նաիրի» հրատ., 2010, էջ 154-165:
18. Բառնասյան Ջ., Ժամանակակից բառերը հայերենի բարբառներում, Ե., «Նաիրի» հրատ., 2009, 124 էջ:
19. Գևորգյան Գ., Հայերենի բարբառների եղանակաժամանակային համակարգերի տարածագործառական բնութագրերը, Ե., «Լիմուշ» հրատ., 2013, 242 էջ:
20. Խաչատրյան Հ., Ազգակցական հարաբերություններ արտահայտող բառերը հայերենի բարբառներում, Ե., «Լուսաբաց» հրատ., 2009, 315 էջ:
21. Մեսրոպյան Հ., Ածականական հոմանիշները հայերենի բարբառներում, Ե., «Նաիրի» հրատ., 2010, 320 էջ:
22. Միքայելյան Շ., Վասպուրականի խոսվածքների քմային ձայնավորները (համաժամանակյա և տարաժամանակյա քննություն), Ե., «Նաիրի» հրատ., 2009, 144 էջ:
23. Հայերենի բարբառագիտական ատլասի նյութերի հավաքման ծրագիր, Ե., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1977, 141 էջ:
24. Կատվալյան Վ., Հայաստանի Հանրապետության բարբառային համապատկեր, գիրք 1, Գեղարքունիքի մարզ, Ե., «Ասողիկ» հրատ., 2018, 402 էջ:
25. Կատվալյան Վ., Հայաստանի Հանրապետության բարբառային համապատկեր, գիրք 2, Կոտայքի մարզ, Ե., «Ասողիկ» հրատ., 2020, 492 էջ:
26. Կատվալյան Վ., Բայազետի բարբառը և նրա լեզվական առնչությունները շրջակա բարբառների հետ, Ե., «Ասողիկ» հրատ., 2016, 534 էջ:

27. Մուրադյան Հ., Կարճևանի բարբառը, Ե., ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1960, 259 էջ:
28. Մուրադյան Հ., Կաքավաբերդի բարբառը, Ե., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1967, 236 էջ:
29. Աղայան Է., Մեղրու բարբառը, Ե., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1953, 407 էջ:
30. Վարդանյան Ա., Վայոց ձորի միջբարբառը, Ե., «Տիգրան Մեծ» հրատ., 2004:
31. Գրիգորյան Ա., Հայ բարբառագիտության դասընթաց, Ե., ԵՊՀ հրատ., 1967, 543 էջ:
32. Պետոյան Վ., Սասունի բարբառը, Ե., ՀՍՍՌ ԳԱ հրատ., 1954, 199 էջ:
33. Աճառյան Հ., Հայոց լեզվի պատմություն, մաս 2, Ե., ԵՊՀ հրատ., 2013, 624 էջ:
34. Հակոբյան Թ., Պատմական Հայաստանի քաղաքները, Ե., «Հայաստան» հրատ., 1987, 256 էջ:

УДК 612.38

DOI: 10.54503/0321-1339-2024.124.1-87

Биографии ученых в документах Абгар Исаакян



Заслуженный деятель науки, профессор Абгар Исаакович Исаакян является пионером в деле организации микробиологических учреждений и преподавания медицинской микробиологии в высших учебных заведениях Армянской ССР. Родился 22 июня 1885 г. в селении Шулавер (Шаумян) Грузии в семье служащего. Начальное образование получил во 2-й Тифлисской гимназии в 1905 г., затем поступил на медицинский факультет Одесского университета, который окончил в 1911 г. Работал в бактериологической ла-

боратории, в лабораториях терапевтических клиник Одесского университета, а также в Химико-бактериологическом институте доктора Поповского в Одессе, где окончил специальные курсы по бактериологии, микроскопии и клинической химии. В 1913 г. заведовал частной бактериологической и серо-диагностической лабораторией в Петрограде. В июне 1914 г. получил должность заведующего гигиено-бактериологической лабораторией в городе Вознесенске, где одновременно совмещал должность заведующего ветеринарно-бактериологической лабораторией при Губернской земской ветеринарной лечебнице. В сентябре 1914 г. был призван на военную службу и командирован для работы в одну из этапных частей войск, расположенную на станции Эчмиадзин и в селении Игдыр. Здесь Исаакян оказывал большую помощь переселенным из Западной Армении беженцам-армянам, с усердием участвовал в уходе и лечении сирот и больных. В 1915-1917 гг. работал в Персии, где боролся против эпидемии холеры, тифов и других инфекций и заведовал лабораторией, прикомандированной к 492 ПП госпиталю. С сентября 1918 по июнь 1919 г. работал в вакцинном, сывороточном и оспенном отделениях Ростовского бактериологического института. В 1919-1920 гг. Исаакян по предложению правительства Республики Армения организовал Химико-бактериологический институт Министерства призрения, впоследствии Наркомздрава, с микробиологическим, клинико-химическим, вак-

цинным и оспенным отделениями. Заведовал институтом с 1920 по 1923 гг., который, перейдя в новое здание, 13 июля 1923 г. был переименован в Тропический институт ССР Армения. В 1924 г. Исаакян возглавил основанную им кафедру микробиологии медицинского факультета Государственного университета ССР Армения, а с 1938 по 1951 гг. возглавлял ту же кафедру в Ереванском медицинском институте, оставаясь заведующим микробиологическим отделением Тропического института до 1925 г.

В декабре 1929 г. был утверждён в звании профессора Квалификационной комиссией при Наркомпросе Армении. В 1935 г. вторично утверждён в звании профессора Высшей аттестационной комиссией ВКВТО при ЦИК СССР. В 1933-1938 гг. заведовал кафедрой микробиологии Ереванского Всесоюзного зоотехническо-ветеринарного института. С 1944 г. занимал должность старшего научного сотрудника Сектора микробиологии Академии наук Армянской ССР.

А. Исаакян – автор более 50 научных трудов и научно-популярных статей. Среди них - «Возбудитель малярии и ее переносчик» (1920), «Малтийская лихорадка в Армении» (1924), «О лейшманиозах людей и собак в Армении и смежных странах» (1924), «Протозойные кишечные инфекции в Ереване» (1924), «К вопросу о существовании персидского возвратного тифа в Армении» (1924), «Лихорадка паппатачи в Армении и смежных странах» (1930), «Болезнетворные москиты в Армении и смежных странах» (1930), «Клещевой возвратный тиф в Армении и роль клещей тушканчиков в его распространении» (1936), «Об эпидемическом лимфадените» (1944), «Паховый лимфогрануломатоз в Армении» (1946), «Микрофлора москитов и ее значение в эпидемиологии» (1949), «Материалы к эпидемиологии опухолевых заболеваний» (1956), «О вирусных болезнях и их возбудителях» (1958), «Смешанные инфекции и некоторые вопросы эпидемиологии инфекционных болезней» (1975) и др.

Абгар Исаакян умер 14 февраля 1977 г. в Ереване.

(Подробнее см.: Национальный архив Армении. Ф.835. Оп.10.

Д.14,47,61,71,95,96,150; Архив Академии наук Армянской ССР. Ф.1. Оп.1.

Д.1571).

Ниже впервые публикуется автобиография А. И. Исаакяна, хранящаяся в Национальном архиве Армении.

Автобиография Абгара Исаакяна

1975 г.

Исаакян Абгар Исаакович родился 10 июня 1885 г. в селении Шулавер, ныне Шаумяни Грузинской ССР. Окончил 2-ю Тифлисскую гимназию в 1905 г. и медицинский факультет Одесского университета. С сентября 1911 г. по май 1913 г. и с сентября 1913 г. по май 1914 г. я

работал в качестве врача-лаборанта в Лаборатории кафедры общей патологии и бактериологии Одесского университета (директор – профессор В. В. Воронин) и в основанной Мечниковым Одесской бактериологической станции (директор – доктор Скшиван) в отделениях: бактериологическом, вакцинном, сывороточном, оспенном и пастеровском. В мае 1914 г. получил должность заведующего Гигиено-бактериологической лабораторией в городе Вознесенске (на Буге), где одновременно совмещал должность заведующего ветеринарной лабораторией губернской земской ветеринарной лечебницы.

В сентябре 1914 г. был призван на военную службу и командирован Военно-санитарным ведомством для работы в одной этапной части войск, расположенной на станции Эчмиадзин и в селении Игдыр. Имея в виду полное отсутствие бактериологических учреждений в Армении и важное значение в санитарном отношении указанных узловых пунктов военной дороги, ведущей в Турецкую Армению (эти местности были сильно поражены малярией, имелись заболевания холерой и тифами), с разрешения корпусного командира и корпусного врача для помощи войсковым частям и местному населению, я организовал на станции Эчмиадзин бактериологическую лабораторию, выписав из Одессы имущество своего научно-исследовательского кабинета. Лаборатория производила все необходимые бактериологические, серо-диагностические и прочие исследования. Относительно много исследований падало на малярию. Это было первое в Армении систематическое изучение паразитологии малярии. Выяснилось преобладание тропической формы малярии в указанном районе (тропическая форма 50%, трёхдневная 45%, четырёхдневная 5%). К этому времени моего пребывания в данной местности относится установление впервые в Армении лихорадки паппатачи и обнаружение передатчика этой болезни москита. В 1915 г. Военное ведомство перевело меня в Персию в город Хой на большие эпидемии холеры, тифов и других инфекций, где я заведовал бактериологической лабораторией, присоединенной к 492 полевому подвижному госпиталю.

В июле 1917 г. получил должность главного врача-эпидемиолога заразного лазарета Р. О. Красного Креста в гор. Хое, одновременно заведовал лабораторией лазарета и служил до момента демобилизации – февраля 1918 г. В указанной лаборатории летом 1917 г. по предложению Всероссийской организации Союза городов изготовлял противохолерную вакцину для нужд гарнизона г. Хоя и местного населения. С сентября 1918г. по июнь 1919 г. служил и работал в вакцинном, сывороточном и оспенном отделениях Ростовского бактериологического института (директор – профессор В. А. Барыкин).

В 1920 г. по предложению правительства Армении организовал Химико-бактериологический институт Главного врачебного управления, впоследствии с 1921 г. НКЗдрава Армянской ССР. Это было первое в Армении гражданское микробиологическое учреждение. Организация института потребовала многоупорного труда. Кроме двух микроскопов –

одного, взятого от Главного врачебного управления, другого из одной аптеки, других специальных приборов не оказалось в Армении. Термостат, стерилизаторы сухим воздухом и паром по нашим указаниям были построены местными мастерами; ряд других необходимых приборов были переданы институту от полученного из Одессы моего научно-исследовательского бактериологического кабинета. Отсюда снабжался институт также питательными средствами, реактивами и красками. В январе 1920 г. были открыты первые два отделения института – бактериологическое и клинико-химическое, которые полностью удовлетворяли нужды лечебных учреждений Главного врачебного управления и врачей Еревана и уездов, производя бактериологические, серо-диагностические (в том числе и реакцию Вассермана), протозоологические, клинико-химические и гигиенические исследования. Штат института состоял из: зав. нститутом – 1, доктор А. И. Исаакян; врач-лаборант доктор Ш. М. Матевосян; фельдшер – 1; лаборант – 1; техработник -1.

Армения до советизации была полностью отрезана от внешнего мира. Не было оспенной вакцины против холеры и брюшного тифа. Решение об организации вакцинного отделения Химико-бактериологического института осуществилось после установления Советской власти. В апреле 1921г. институт начал изготавливать впервые в Армении оспенную вакцину. Были использованы три теленка, что удовлетворило острую нужду того времени в этой вакцине. Имея в виду наличие случаев холеры в Ереване и сильный подъём тифо-паратифозных заболеваний, институт в том же году изготовил 12.000 доз тетравакцины (холеро-тифозно-паратифозной вакцины). Помимо диагностических и производственных работ институт уделял много времени систематическому изучению малярии, лихорадки, паппатачи и других местных болезней. При институте получили квалификацию, помимо сотрудников института, также ряд врачей и лиц среднего персонала.

С организацией в мае 1923 г. Тропического института и переезда туда Химико-бактериологического института предполагаемая база кафедры микробиологии превратилась в основное отделение Тропического института (заведующий отделением Исаакян А. И.), тем не менее, по предложению правительственной комиссии по организации медицинского факультета Госуниверситета ССР Армения, я приступил с конца 1923 г. к организации кафедры микробиологии, продолжая по совместительству заведование бактериологическим и протозоологическим отделениями Тропического института. В течение первых двух лет кафедра микробиологии, не имевшая особого помещения, пользовалась для практических занятий со студентами помещением кафедры патологической анатомии в здании университета и микроскопами этой же кафедры. Что касается материалов для практических занятий и лекций (препаратов и культур микробов, рисунков, питательных сред, реактивов и красок), то они доставлялись из личного научно- исследовательского кабинета. В 1927 г. кафедра получила собственное помещение в здании анатомикума, сос-

тоящее из 4-х комнат: одна большая для практических занятий студентов, две комнаты для научно-исследовательских работ и одна комната для бактериологической кухни в 37 кв. м.

Несмотря на имевшиеся в то время неблагоприятные условия, почти полное отсутствие микробиологического имущества в стране, удалось в короткий промежуток времени организовать при содействии дирекции университета оборудование кафедры микробиологии. Помимо большого электрического термостата, стерилизаторов и проч. приборов кафедра получила 18 микроскопов, благодаря чему оказалось возможным предоставить во время практических работ каждому студенту по одному микроскопу. Организация кафедры при первоначальном штате: зав. кафедрой – 1, ассистент – 1, лаборант – 1, технический сотрудник – 1 дала возможность поставить на прочную основу преподавание как теоретического, так и практического курса медицинской микробиологии, какое уже с первых лет (1927 г.) велось почти по той же программе, которая была принята в центральных медицинских институтах Советского Союза.

С увеличением контингента студентов постепенно увеличивались помещения и штат кафедры. Так, в 1945 г. площадь кафедры равнялась 145 кв. м, штат состоял из заведующего кафедрой, профессор – 1, доцент – 1, ассистентов – 2, старший лаборант – 1, лаборантов – 2, технический сотрудник – 1. Оборудование кафедры мало отличалось от первоначального, если не считать 8 новых микроскопов и некоторых оптических приборов. При кафедре был создан музей живых культур бактерий в количестве 230 штаммов. Имевшаяся при кафедре библиотека была передана основной библиотеке Ереванского мединститута. За время с 1924 по 1945 гг. при кафедре получил квалификацию ряд сотрудников, из них в настоящее время со званием профессора – 2, доцента – 2, ассистентов – 7 и ряд других микробиологических работников.

Кроме основной работы по кафедре микробиологии, по предложению медфака Университета, с 1927 по 1929 гг. я читал лекции по общей патологии и тропическим болезням, а также в первый год основания кафедры эпидемиологии провел теоретический курс общей и частной эпидемиологии. В декабре 1929 г. был утверждён в звании профессора Квалификационной комиссией при Наркомпросе Армении. Участвовал в организации в Ереване Института санитарии и гигиены Наркомздрава Армении и был с 1932 по 1937 гг. консультантом этого института, а с 1935г. по 1937 г. заведовал бактериологическим отделением института. Принимал участие также в организации в Ереване Всесоюзного зооветеринарного института и с 1933 по 1938 гг. заведовал кафедрой микробиологии этого института. В 1935 г. вторично утверждён в звании профессора Высшей аттестационной комиссией ВКВТО при ЦИК СССР. Будучи действительным членом Института наук и искусств Армении я занимал с 1925 по 1930 гг. должность ученого секретаря биологической секции этого института. Разновременно был командирован в Москву и Ленинград для ознакомления с новейшими достижениями микробиоло-

гических институтов. Осенью 1925 г. принимал участие в праздновании 200-летнего юбилея Российской Академии наук в качестве делегата от Института наук и искусств Армении. В течение всей своей деятельности в Армении я вёл в порядке общественной нагрузки постоянную консультативную работу в различных микробиологических, санитарно-профилактических учреждениях и лечебных заведениях страны в затруднительных случаях диагностики инфекционных болезней, выезжая подчас для исследования в отдаленные районы. То же самое было проявлено в отношении ветеринарных учреждений.

В отношении научно-исследовательской работы задачей кафедры микробиологии медфака Госунта, впоследствии Ереванского медицинского института, являлось со дня её основания, прежде всего, изучение ряда местных тропических болезней. Кафедре предстояла продолжительная и упорная работа. Следует сказать, что некоторые местные инфекции, свойственные жарким странам, как, например, мальтийская лихорадка (бруцеллёз), лихорадка паппатачи, лейшманиозы, клещевой возвратный тиф, протозойные кишечные инфекции и др., были до того времени вовсе неизвестны в Армении. Проведенными за период времени 1920-1945 гг. работами было установлено наличие в Армении указанных заболеваний и были выяснены способы распространения ряда этих инфекций, а также мероприятия по борьбе с ними. Кафедра уделяла внимание также другим теоретическим и практическим вопросам медицинской микробиологии.

За научные заслуги в 1940 г. Президиумом Верховного Совета Армянской ССР мне было присвоено звание заслуженного деятеля науки. После 27-летней работы в должности заведующего кафедрой микробиологии Ереванского медицинского института 1 июня 1951 г. я перешёл на пенсию вследствие своего болезненного состояния.

А. Исаакян

Национальный архив Армении. Ф.835. Оп.10. Д.47, Л.1-10.
Машинопись. Копия.

Публикацию подготовил
Степан Гарибджанян,
кандидат исторических наук

Правила для авторов

1. “Доклады Национальной академии наук Армении” выходят 4 раза в год и помещают краткие оригинальные статьи, содержащие новые, нигде не опубликованные результаты научных исследований. Статьи могут быть представлены на армянском, русском или английском языках; должны быть представлены также рефераты на этих трех языках.

2. Академики, члены-корреспонденты и иностранные члены НАН РА представляют свои статьи непосредственно, все остальные статьи представляются через членов НАН РА. Все рукописи проходят рецензирование.

3. Представляется электронный вариант статьи по e-mail (gnas@sci.am) с двумя распечатками в окончательной редакции. Общий объем статьи не должен превышать 10 стр. (15000 знаков). На первой странице одной из распечаток должна быть подпись члена НАН РА, представляющего статью (Представляю для опубликования в “Докладах НАН РА”, число, подпись), а на последней – подписи всех авторов.

Используемый текстовый редактор: MS Word для русского и английского языков и Sylfaen для армянского, кегль 12 pt, интервал 1.5. Тексту статьи предшествуют название раздела и индекс УДК. Непосредственно перед текстом помещаются ключевые слова, а после текста – название учреждения, в котором выполнена работа, и электронные адреса автора/авторов. Формулы следует набирать программой MathType (входящие в текстовые строки простые математические выражения предпочтительно набирать и форматировать средствами текстового редактора, без использования MathType). Таблицы и рисунки прилагаются по ходу текста или отдельно. Таблицы не должны превышать размера стандартной страницы (A4). Рисунки представляются в черно-белом варианте, в формате bmp или wmf TIF, JPG. Цитируемая литература приводится в порядке встречаемости и дается в нумерации общим списком в конце статьи. В тексте приводится номер ссылки в квадратных скобках без упоминания фамилии автора. В списке литературы необходимо указать: а) для монографий – фамилия и инициалы автора, название, город, издательство, год, количество страниц; б) для периодического издания – фамилия и инициалы автора, название журнала, год, том, номер, первая и последняя страницы; в) для сборника – фамилия и инициалы автора, название сборника, город, издательство, год, первая и последняя страницы.

4. Редакция посылает автору одну корректуру, которая должна быть возвращена в течение 2-3 суток.

5. Электронная версия журнала помещается на сайте журнала – <http://elib.sci.am> сразу по выходе номера. Автор передает редакции журнала “Доклады НАН РА” исключительное право на воспроизведение и распространение статьи в периодической печати. Сокращенное название журнала ДНАН РА.

Rules for authors

1. "Reports of the National Academy of Sciences of Armenia" journal is issued 4 times a year and presents brief original articles containing new, nowhere published results of scientific research. Articles can be submitted in Armenian, Russian or English. Abstracts must also be submitted in these three languages.

2. Academicians, corresponding members and foreign members of NAS RA submit their articles directly, all other articles are submitted through NAS RA members. All manuscripts are peer reviewed.

3. An electronic version of the article is submitted by e-mail (rnas@sci.am) with two printouts in the final version. The total volume of the article should not exceed 10 pages (15,000 characters). On the first page of one of the printouts, there must be the signature of the member of the NAS RA submitting the article (I present for publication in the "Reports of the NAS RA", date, signature), and on the last page, the signatures of all authors.

Text editor used: MS Word for Russian and English and Sylfaen for Armenian, size 12 pt, spacing 1.5. The text of the article is preceded by the title of the section and the UDC index. Key words are placed immediately before the text, and after the text – the name of the institution in which the work was performed, and the e-mail addresses of the author/authors. Formulas should be typed with the MathType program (simple mathematical expressions included in text strings should preferably be typed and formatted using a text editor, without using MathType). Tables and figures are attached along the text or separately. Tables should not exceed the size of a standard page (A4). Figures are submitted in black and white, in bmp or wmf TIF, JPG format. Cited literature is presented in the order of occurrence and is given in the enumeration of the general list at the end of the article. The reference number is given in square brackets in the text without mentioning the author's name. In the list of references, it is necessary to indicate: a) for monographs – the surname and initials of the author, title, city, publisher, year, number of pages; b) for a periodical publication – the surname and initials of the author, the name of the journal, year, volume, issue, first and last pages; c) for the collection – the surname and initials of the author, the name of the collection, city, publisher, year, first and last pages.

4. The editorial board sends one proof to the author, which must be returned within 2-3 days.

5. The electronic version of the journal is placed on the journal's website – <http://elib.sci.am> immediately after the issue is published. The author transfers to the editors of the journal "Reports of NAS RA" the exclusive right to reproduce and distribute the article in the periodical press. Abbreviated name of the journal RNAS RA.