

ՀՀ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀՈՂԱՏԵՍՔԵՐԻ ՀԱՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄՆ ԱՆՕՐԱՉՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ ԿԻՐԱՌՄԱՍԲ

Սուրեն Վլադիմիրի Թովմասյան¹, Մանուկ Ռազմիկի Վարդանյան²,
Վարդան Հակոբի Ղարիբյան³, Լարիսա Վլադիմիրի Մանուկյան¹, Անուշ Աշոտի Մարգարյան²

¹ՀՀ կադաստրի կոմիտե, ք. Երևան, ՀՀ

²Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

³Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
anush.margaryan.89@mail.ru

Ներկայացված են մեծ մակերես ունեցող տարածքների գեոդեզիական հանութագրման աշխատանքները, որոնք իրականացվել են արդի տեխնոլոգիաների՝ անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) կիրառմամբ: Արդյունքում ստացվել են ծավալուն տեղեկություններ դիտարկվող տեղամասերից, որոնք զգալիորեն տարբերվում են փուլային մշտադիտարկման գեոդեզիական աշխատանքներից: Առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ ստացված ամբողջական տվյալները թույլ են տալիս գերծ մնալ աշխատանքների կրկնակի իրականացումից: Ստացված տեղեկատվության հիման վրա հաշվարկվել են Եղվարդի ջրամբարի ծավալը, ինչպես նաև նրա տարածքն ընդգրկող նպատակային նշանակության հողատեսքերի մակերեսները, որով հնարավորություն կլինի իրականացնելու անջրդի հողերի ռոտզումը: Առաջարկվում է այս մեթոդաբանությունը կիրառել Հայաստանի Հանրապետությունում մեծամասշտաբ գյուղատնտեսական հողատեսքերի հանութագրման համար:

Բանալի բառեր. քարտեզագրություն, թռչող սարք, հանութագրում, օդային սանկարահանում, եռաչափ քարտեզներ

Ներածություն

Հայաստանի Հանրապետության բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործման համար առաջնային նախապայմանը բնական պաշարների վերաբերյալ արդիական, ամբողջական ու հավաստի տարածական տվյալների առկայությունն է, որը հիմք է հանդիսանում օգտակար հանածոների պաշարների, անտառների, հողային և ջրային ռեսուրսների օգտագործման և պահպանության, կենսաբազմազանության ապահովման ոլորտի պետական քաղաքականության իրականացման և դրանից բխող առաջնահերթությունների ու գործողությունների սահմանման և պաշարների կառավարմանն ուղղված առաջնահերթ ռազմավարական խնդիրների լուծման համար:

Բնական պաշարների կառավարման առանցքային նպատակն է համակարգի կատարելագործումն ու արդիականացումը՝ երկրում բնապահպանական անվտանգության մակարդակի բարձրացման, ներկա և ապագա սերունդների կենսական կարիքների բավարարման համար բարենպաստ և բարեկեցիկ միջավայրի ձևավորման, կենսաբազմազանության և բնական ռեսուրսներով պահպանության միջոցով:

Հայաստանի Հանրապետության ջրամբարաշինության և պաշարների կառավարման հիմնական նպատակն է նաև ռազմավարական ջրերի պաշարների արդյունավետ օգտագործումը և գետային հոսքի կարգավորումը:

Հարկ է նշել, որ դեռևս 1980-ականներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում որոշվել է Եղվարդի ջրամբարի ծավալը, որը կազմում է 228 մլն մ³ և կարող է ռոռգել 10000 հա հողատարածք [1]:

Հայաստանի Հանրապետությունում 1990-ական թվականներից հետո շահագործման և պահպանման համար անհրաժեշտ ֆինանսական միջոցների սակավության պայմաններում, ջրամբարների անվտանգ շահագործումն ապահովող կառուցվածքների տեխնիկական վիճակը վատթարացել է, ինչն էլ վերջո կարող է առաջ բերել վթարներ և պատվարների փլուզումներ [2]:

Ներկայացված հողվածի նպատակը գեոդեզիական չափումների և դիտարկումների արդիական մեթոդաբանության կիրառմամբ հողատարածքների հաշվարկման լրացուցիչ սովյալների ստացումն ու ամբողջական վերլուծության ապահովում է:

Նյութեր և մեթոդներ

Հետխորհրդային ժամանակահատվածում Եղվարդի ջրամբարի տարածքի սկզբնական հանութագրման աշխատանքներն իրականացվել են 2015 թվականին: Հետագա տարիներին միտում կար շինարարական աշխատանքների կազմակերպման նպատակով իրականացնել ուսումնասիրություններ: Ջրամբարի կառուցման շնորհիվ կպակասեն Սևանա լճից իրականացվող ջրբացթողումները, կապահովվեն Կոտայքի (մոտ 20 %), Արագածոտնի (մոտ 14 %) և Արմավիրի (մոտ 66 %) մարզերի շուրջ 12,2 հազ. հա հողատարածքների հուսալի ռոռգումը: Բացի այդ, Եղվարդի ջրամբարի շահագործումը թույլ կտա վերը նշված մարզերի ռոռգման համար շահագործվող 9 պոմպակայանները դուրս հանել շահագործումից, որի շնորհիվ տարեկան կխնայվի 28,6 մլն կվտ/ժ էլեկտրաէներգիա: Ջրամբարի շահագործումից հետո սակավաջուր Սևջուր գետի սպասարկման տակ գտնվող 5,5 հազ. հա հողատարածքներում կբարձրանա ջրապահովվածության մակարդակը:

Նախքան գեոդեզիական աշխատանքները սկսելը կատարվել է ազգային գեոդեզիական ցանցի մոտակա կետերի ուսումնասիրություն: Ուսումնասիրելով ազգային գեոդեզիական ցանցի կետերի դասավորվածությունը՝ Եղվարդի ջրամբարի տարածքում որոշվել է աշխատանքներում ընդգրկել 4 հիմնակետեր: Հայաստանի Հանրապետությունում գործում է ՀՀ մշտական գործող ռեֆերենց կայանների ցանց, որը հեշտացնում է գեոդեզիական աշխատանքներն այն առումով, որ GPS սարքավորումները միացված են այդ համակարգին և գործում են միասնական կոորդինատային համակարգում [3]: Աշխատանքների արդյունավետ իրականացման նպատակով կատարվել է Եղվարդ քաղաքում գտնվող ջրամբարի հիդրոդինամիկ ուսումնասիրություն:

Արդյունքներ և քննարկում

Յուրաքանչյուր գեոդեզիական կետի տարածքում կատարվել է կետերի ուսումնասիրություն և դիտարկում առկա գեոդեզիական սարքավորումների միջոցով, որպեսզի հաստատվի, որ չափված կոորդինատները գտնվում են նույն համակարգում: Հնարավոր թերություններից խուսափելու նպատակով, տեղադրվել են մի քանի գեոդեզիական կետեր հետևյալ պահանջներին համապատասխան.

- գեոդեզիական կետերի հիմքերը տեղադրվել են սառեցման գոտուց ներքև 1,0...1,2 մ խորությամբ,
- որպես նյութ օգտագործվել է 100 մմ տրամագծով մետաղական խողովակ, որն այնուհետև ներկրվել է կարմիր գույնով և համարակալվել,
- յուրաքանչյուր կետի վրա կատարվել է GPS դիտարկում և որոշվել են կետի կոորդինատները և բացարձակ բարձրությունները (նկ. 1) [4-6]:



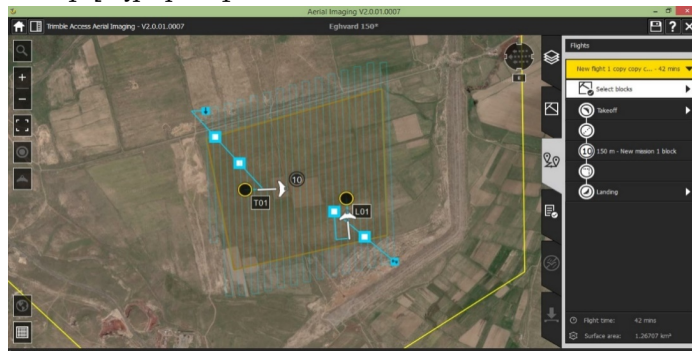
Նկ. 1. E-2 գեոդեզիական

Եղվարդի ջրամբարի հանութագրման համար օգտագործվել են հետևյալ սարքավորումները՝ Trimble UX 5 (ԱԹՍ), Trimble R8s: Քանի որ ջրամբարի տարածքը կազմում է մոտ 1540 հա, հնարավոր չէր իրականացնել չափագրումը մեկ թռիչքով և տարածքները բաժանվել են 12 հատվածների (նկ. 2):



Նկ. 2. Հատվածների փոխադասավորությունը

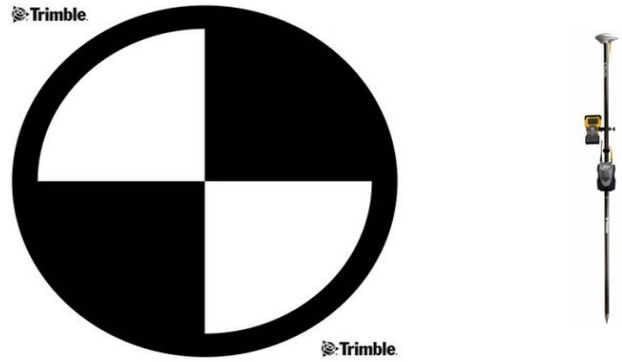
Հատվածների ընտրությունը կատարվել է՝ ելնելով տեղանքի ռելիեֆային առանձնահատկություններից: Յուրաքանչյուր հատվածի համար ընտրվել են անօդաչու սարքավորման թռիչքի և վայրէջքի համար անվտանգ վայրեր (նկ. 3):



Նկ. 3. Թռիչքի և վայրէջքի նշումը ծրագրային ապահովման միջոցով

Ի սկզբանե խնդիր էր դրված հանութագրման աշխատանքներն իրականացնել միասնական կոորդինատային համակարգում՝ հետագայում կադաստրային քարտեզի հետ կապակցման համար: Պայմանը բավարարելու համար յուրաքանչյուր հատվածի եզրագծով և կենտրոնով, նախքան թռիչքի իրականացումը, տեղադրվել են ժամանակավոր հենանիշեր, 1,3x1,3 մ չափով և Trimble R7 GPS համակարգի միջոցով որոշվել է այդ հենանիշերի կոորդինատները (նկ. 4) [7-9]:

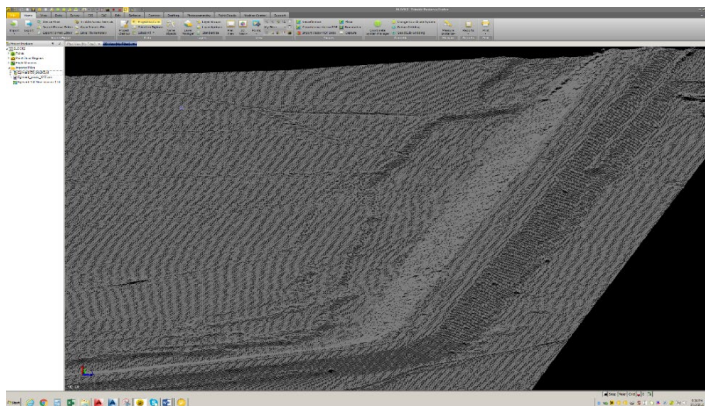
Յուրաքանչյուր հատվածի համար ընտրվել են 5...6 նմանատիպ հենանիշեր, որոնց կոորդինատներն այնուհետև ներմուծվել են Trimble Business Center համակարգչային ծրագրի միջավայր և հատուկ հրահանգների միջոցով բոլոր գեոկոդմանը շված նկարները բերվել են WGS-84 (ARMREF02) ազգային գեոդեզիական կոորդինատային համակարգ [10 - 12]:



Նկ. 4. Երկրային հենանիշ և Trimble R7

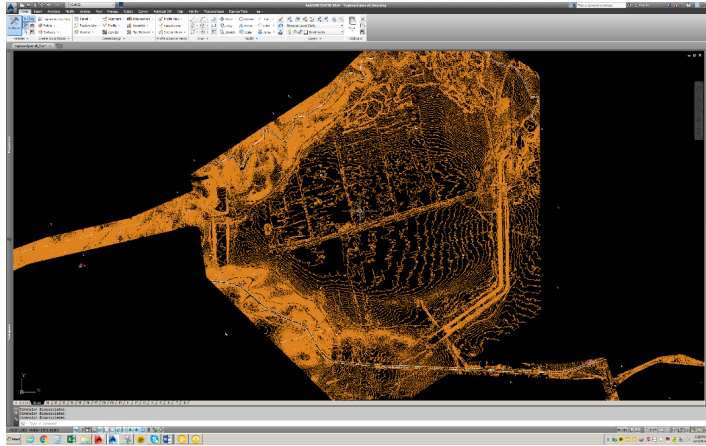
Օդալուսանկարահանման միջոցով ստացվել է ծավալուն տեղեկատվություն, որը ենթարկվել է մշակման համապատասխան ծրագրային փաթեթներով, որոնց միջոցով կատարվել են մի քանի կարևոր գործողություններ.

- չափագրման արդյունքում ստացված լուսանկարները և թռիչքի .jxl ֆայլը տեղափոխվել է Trimble Business Center ծրագրային համակարգ,
- կատարվել է հարևան նկարների ճշտադրում և մասշտաբավորում,
- համակարգ են ներմուծվել երկրային հենանիշերի կոորդինատները,
- յուրաքանչյուր հենանիշ երևում է մոտ մեկ տասնյակից ավել լուսանկարներում և ընտրելով հերթական հենանիշն ու լուսանկարների վրա ցույց տալով դրանց տեղադիրքը, իրականացվում է ճշտադրում, որի հետևանքով բոլոր լուսանկարները բերվում են անհրաժեշտ կոորդինատային և բարձունքային համակարգի,
- ճշտադրում իրականացնելուց հետո ստացվում է կետային ամպը, որն օգտագործվում է մակերևույթ ստանալու և հորիզոնականներ անցկացնելու համար (նկ. 5),



Նկ. 5. Կետային ամպ

➤ ստանալով անհրաժեշտ հորիզոնականները՝ կատարվում է հանույթագրման վերջնական աշխատանքներ՝ ընդհանուր առմամբ 1540 *հա* տարածքի համար (նկ. 6),



Նկ. 6. Եղվարդի ջրամբարի վերջնական տեսքը՝ հորիզոնականներ

➤ վերջնական մշակում կատարելուց հետո ջրամբարի ծավալը ստացվել է 90 *մլն մ³*, որից որպես օգտագործելի ծավալը կազմում է 84 *մլն մ³*-ը, ինչը թույլ կտա ոռոգել 12200 *հա* գյուղատնտեսական մշակովի հողատարածք:

Եզրակացություն

Եղվարդի ջրամբարի տարածքը կազմում է 1540 *հա*, տարածքի հանութագրման աշխատանքներն ավանդական մեթոդներով կատարելու դեպքում կպահանջվեին ավելի շատ ժամանակ և անհամեմատ մեծ ֆինանսական և աշխատանքային ռեսուրսներ: Ջրամբարի հիդրոինժեներական ուսումնասիրությունների արդյունքում ճշգրտվել են ջրամբարի ծավալները, մասնավորապես, 90 *մլն մ³* ընդհանուր ծավալից օգտագործելի ծավալը կազմում է 84 *մլն մ³*, ինչը թույլ կտա ոռոգել 12200 *հա* գյուղատնտեսական մշակովի հողատարածք: Ստացված արդյունքներից ելնելով՝ առաջարկվում է կիրառել այս համակարգերը Հայաստանի Հանրապետությունում գյուղատնտեսական տարածքների հանութագրման աշխատանքներ կատարելու համար, ապահովելով բարձր ճշտություն և աշխատանքերի իրականացման ժամանակի կրճատում:

Գրականության ցանկ

- [1] Թ.Խ. Հակոբյան, Ստ.Տ. Մելիք-Բախշյան, Հ.Խ. Բարսեղյան. Հայաստանի և հարակից շրջանների տեղանունների բառարան– Երևանի Համալսարանի հրատարակչություն, Երևան, 1988. –193 էջ:
- [2] Հայաստանի Հանրապետության բնական պաշարների կառավարման ռազմավարությանը հավանություն տալու մասին ՀՀ Կառավարության 2018 թ. փետրվ. 22-ի N 7 արձանագրային որոշում:
- [3] Հայաստանի Հանրապետությունում նավիգացիոն համակարգերի ներդրման և մշտական գործող ՋիՊիԷս (GPS) (գլոբալ նավիգացիոն արբանյակային համակարգ)

- նեֆերենց կայանների ցանցի ստեղծման հայեցակարգը հաստատելու մասին. ՀՀ Կառավարության 2009 թ. դեկտ. 17-ի N 52 որոշում:
- [4] Գեոդեզիական կետերի կենտրոններ և արտաքին մետաղական նշանների ՀՍ 226-2002, Հայպետստանդարտի 19.07.2002 թ. N 39-Վ հրաման, ընդունված ՀՀ Կառավարության առընթեր ստանդարտացման, չափագիտության և սերտիֆիկացման վարչության կողմից:
- [5] **Маркарян В.А., Голубинка Ю., Товмасян С.В.** Об использовании новейших геодезических методов для определения объема накопившихся в водохранилищах наносов// XVIII Междунар. науч.-техн. симпоз.- Алушта (Крым), 2013.-С.306-311.
- [6] Trimble R7 GNSS Receiver, Trimble R5 GPS Receiver. User Guide Version 4.10, revision A.-USA; European Union, September 2009. -URL:http://www.al-top.com/sites/default/files/0Trimble_R7-R5_ENG.pdf:
- [7] **Генике АА., Победенский Г.Г.** Глобальная спутниковая система определения местоположения и ее применение в геодезии.- М.: Картгеоцентр, 2004.- 354 с.
- [8] **Антонович К.М.** Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии.- М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005.- Т. 1.- 334 с.
- [9] **Антонович К.М.** Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии.- М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006- Т. 2.- 360 с.
- [10] **Манукян Л.В., Маркарян В.А.** Создание высокоточной навигационной системы в Республике Армения // Научно-технический журнал по строительству и архитектуре.- М.: ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015, № 4.- С. 134-142.
- [11] **Manukyan L., Margaryan V., Hovhannisyan V.** A network of satellite positioning stations continuously operating in the territory of the Republic of Armenia // Proceedings of 8-th International Conference on Contemporary Problems in Architecture and Construction, 26-28 October.- Republic of Armenia, Yerevan, 2016.- P. 203-208.
- [12] **Margaryan A.A., Manukyan L.V., Tovmasyan S.V.** GNSS data processing and analysis of active faults of Armenia, Contemporary Problems of Architecture and Construction // Proceedings of the 12th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, November 25-26 2020.- Saint Petersburg, Russia, 2020.- P. 318-323.

ИЗЫСКАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ПОМОЩЬЮ БПЛА ТЕХНОЛОГИЙ

Суրен Владимирович Товмасян¹, Манук Размирович Варданян², Вардан Акопович Гарибян³,
Лариса Владимировна Манукян¹, Ануш Ашотовна Маргарян^{3*}

¹Комитет кадастра РА, г. Ереван, РА

²Национальный аграрный университет Армении, г. Ереван, РА

³Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА
anush.margaryan.89@mail.ru

Представлено использование современных технологий БПЛА с целью картографирования крупномасштабных объектов, что существенно отличается от традиционных картографо-геодезических работ. В результате получена более содержательная информационная база данных, которая позволяет одновременно получить необходимую информацию и исключает повторные наблюдения на изыскиваемом объекте. На основании полученной информации был рассчитан объем Егвардского водохранилища, а также площадь целевых земельных участков, охватывающих его территорию, что даст возможность осуществлять орошение засушливых земель. Рекомендуется использовать эту методику для геодезических изысканий крупных сельскохозяйственных земель в Республике Армения.

Ключевые слова: картография, летательные аппараты, съемка, аэрофотосъемка, карты в формате 3D

RESEARCH OF AGRICULTURAL LANDS WITH THE USAGE OF UAV TECHNOLOGIES

**Suren Tovmasyan¹, Manuk Vardanyan², Vardan Gharibyan³, Larisa Manukyan¹,
Anush Margaryan^{3*}**

¹Committee of the Cadastre of RA, Yerevan, RA

²National Agrarian University of Armenia, Yerevan, RA

³National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
anush.margaryan.89@mail.ru

The article presents the usage of modern UAV technologies to map large-scale objects, which significantly differs from traditional cartographic and geodetic works. As a result, we obtain a more substantive database, which allows us to collect the necessary information and eliminates the carrying out of repeated observations on the object under research. Based on the information received, the volume of the Yeghvard Reservoir and the area of land that the reservoir supplies were calculated. It is recommended to use these methods for geodetic surveys of large agricultural lands in the Republic of Armenia.

Keywords: cartography, aerial vehicles, photography, aerial photography, 3D maps

Թովմասյան Սուրեն Վլադիմիրի, ս.գ.թ., դոցենտ (ՀՀ, ք. Երևան) - Կադաստրի կոմիտե, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com, **Վարդանյան Մանուկ Ռազմիկի, ս.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱԱՀ, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Գարիբյան Վարդան Հակոբի** (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, ԻԳ ամբիոն, դասախոս, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com, **Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի, ս.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան)- Կադաստրի կոմիտե, (+374)91471971, laradocent@gmail.com, **Մարգարյան Անուշ Աշոտի, ս.գ.թ.** (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, ԻԳ ամբիոն, ասիստենտ, (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru

Товмасын Сурен Владимирович, к.т.н., доцент (РА, г. Ереван) - Комитет кадастра, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com, **Варданян Манук Размикович, д.т.н., доцент** (РА, г. Ереван) – НАУА, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Гарибян Вардан Акопович** (РА, г. Ереван) - НУАСА, Кафедра Инженерной геодезии, преподаватель, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com, **Манукян Лариса Владимировна, к.т.н., доцент** (РА, г. Ереван) - Комитет кадастра, (+374)91471971, laradocent@gmail.com, **Маргарян Ануш Ашотовна, к.т.н.** (РА, г. Ереван) - НУАСА, Кафедра Инженерной геодезии, ассистент (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru

Tovmasyan Suren, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor (RA, Yerevan) - Committee of the Cadastre, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com, **Vardanyan Manuk, Doctor of science (engineering), associate prof.** (RA, Yerevan) – ANAU, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Gharibyan Vardan** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Engineering Geodesy, lecturer, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com, **Manukyan Larisa, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) -Committee of the Cadastre, (+374)91471971, email: laradocent@gmail.com, **Margaryan Anush, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering,** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of IG, assistant, (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 26.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 19.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.