

ISSN 0130-7061

Index 76127

**მეცნიერება და ტექნოლოგიები**

სამეცნიერო რეზიუმირებადი ჟურნალი

**SCIENCE AND TECHNOLOGIES**

SCIENTIFIC REVIEWED MAGAZINE

**НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ**

НАУЧНЫЙ РЕФЕРИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

**№1(718)**

თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ

2015

გამოდის 1949 წლის  
იანვრიდან,  
განახლდა 2013 წელს.

**მეცნიერება და  
ტექნოლოგიები**

№1(718), 2015 წ.

**დამფუძნებლები:**

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
საქართველოს საინჟინრო აკადემია  
საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია  
მეცნიერების ისტორიის საქართველოს საზოგადოება

**CONSTITUENTS:**

Georgian National Academy of Sciences  
Georgian Technical University  
Georgian Engineering Academy  
Georgian Academy of Agricultural Sciences  
Georgian Society for the History of Science

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Национальная академия наук Грузии  
Грузинский технический университет  
Инженерная академия Грузии  
Академия сельскохозяйственных наук Грузии  
Грузинское общество истории наук

**სარედაქციო კოლეგია:**

ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარე), ი. გორგიძე (თავმჯდომარის მოადგილე), შ. ნაჭყებია (თავმჯდომარის მოადგილე), რ. ჩიქოვანი (თავმჯდომარის მოადგილე), გ. აბდუშელიშვილი, ა. აბშილავა, გ. არაბიძე, რ. არველაძე, რ. ბაბაიანი (რუსეთი), ნ. ბაღატიანი, თ. ბაციკაძე, გ. ბიბილაძე, ვ. ბურკოვი (რუსეთი), გ. გაგარდაშვილი, ზ. გასიტაშვილი, ზ. გუგუნიძე, თ. გელაშვილი, ალ. გრიგოლიშვილი, დ. გურგენიძე, ბ. გუსევი (რუსეთი), ი. ელიშაკოვი (აშშ), გ. ვარშალომიძე, ს. ვასილიევი (რუსეთი), ნ. ვახანია (მექსიკა), მ. ზგუროვსკი (უკრაინა), თ. ზუმბურიძე, პ. ზუნკელი (ავსტრია), დ. თავხელიძე, ა. თოფჩიშვილი, ზ. კაკულია, ვ. კვარაცხელია, გ. კვეციანი, ლ. კლიმაშვილი, ფ. კრიადო (ესპანეთი), მ. კუხალაშვილი, რ. ლაზაროვი (აშშ), ჯ. ლაიტმანი (აშშ), ზ. ლომსაძე, ნ. მახვილაძე, დეკანოზი ლ. მათეშვილი, მ. მაცაბერიძე, ვ. მატევევი (რუსეთი), პ. მელაძე, ე. მექმარიაშვილი, გ. მიქიაშვილი, თ. ნათიშვილი, თ. ნამინეშვილი, დ. ნოვიკოვი (რუსეთი), ს. პედროლო (იტალია), რ. უნევიჩიუსი (ლიტვა), ი. ჟორდანი, ვ. ჟუკოვსკი (რუსეთი), პ. რიჩი (იტალია), მ. სალუკვაძე, ფ. სიარლე (საფრანგეთი), რ. სტურუა, თ. სულაბერიძე, ფ. უნგერი (ავსტრია), ა. ფაშაევი (აზერბაიჯანი), ნ. ყავლაშვილი, ა. ჩხეიძე, გ. ცინცაძე, თ. ცინცაძე, ნ. წერეთელი, ზ. წყვრიანი, გ. ხუბულური, თ. ჯაგოდნიშვილი, გ. ჯავახაძე, მიტროპოლიტი ა. ჯაფარიძე, გ. ჯერენაშვილი, მ. ჯიბლაძე, ჯ. ჯუჯარო (იტალია)

**EDITORIAL BOARD:**

A. Prangishvili (chairman), I. Gorgidze (vice-chairman), Sh. Nachkebia (vice-chairman), R. Chikovani (vice-chairman), G. Abdushelishvili, A. Abshilava, G. Arabidze, R. Arveladze, R. Babaian (Russia), N. Bagaturia, T. Batsikadze, G. Bibileishvili, V. Burkov (Russia), A. Chkheidze, P. Ciarlet (France), I. Elishakov (USA), Z. Gasitashvili, G. Gavardashvili, Z. Gedenidze, O. Gelashvili, G. Giugiaro (Italy), Al. Grigolishvili, D. Gurgenidze, B. Gusev (Russia), T. Jagodnishvili, Metropolitan A. Japaridze, G. Javakhadze, G. Jerenashvili, M. Jibladze, Z. Kakulia, N. Kavlashvili, G. Khubuluri, L. Klimiashvili, F. Kriado (Spain), M. Kukhaleishvili, V. Kvaratskhelia, G. Kvesitadze, J. Laitman (USA), R. Lazarov (USA), Z. Lomsadze, N. Makhviladze, Archpriest L. Mateshvili, M. Matsaberidze, V. Matveev (Russia), E. Medzmariashvili, H. Meladze, G. Miqiashevili, O. Namicheishvili, O. Natishvili, D. Novikov (Russia), A. Pashaev (Azerbaijan), S. Pedrolo (Italy), P. Ricci (Italy), M. Salukvadze, R. Sturua, T. Sulaberidze, H. Sunkel (Austria), D. Tavkheldze, A. Topchishvili, G. Tsintsadze, T. Tsintsadze, N. Tzereteli, Z. Tzveraidze, F. Unger (Austria), N. Vakhania (Mexico), G. Varshalomidze, S. Vasilev (Russia), M. Zgurovski (Ukraine), R. Zhinevichius (Lithuania), I. Zhordania, V. Zhukovski (Russia), O. Zumburidze

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

А. Прангишвили (председатель), И. Горгидзе (зам. председателя), Ш. Начкебия (зам. председателя), Р. Чиковани (зам. председателя), Г. Абдушелишвили, А. Абшилава, Г. Арабидзе, Р. Арвеладзе, Р. Бабаян (Россия), Н. Багатурия, Т. Бацикадзе, Г. Бибилеишвили, В. Бурков (Россия), Г. Варшаломидзе, С. Васильев (Россия), Н. Вахания (Мексика), Г. Гавардашвили, З. Гаситашвили, З. Геденидзе, О. Гелашвили, Ал. Григолишвили, Д. Гургенидзе, Б. Гусев (Россия), Г. Джавахадзе, Т. Джагоднишвили, Митрополит А. Джапаридзе, Г. Джеренашвили, М. Джиблаძე, Дж. Джуджаро (Италия), И. Елишаков (США), Р. Жиневикус (Литва), И. Жордания, В. Жуковский (Россия), М. Згуровский (Украина), О. Зумбуридзе, Х. Зункел (Австрия), Н. Кавлашвили, З. Какулия, В. Кварацхелия, Г. Квеситадзе, Л. Климиашвили, Ф. Криадо (Испания), М. Кухалешвили, Р. Лазаров (США), Дж. Лаитман (США), З. Ломсадзе, В. Матвеев (Россия), Протеиерей Л. Матешвили, Н. Махвиладзе, М. Мацаберидзе, Э. Медзмаришвили, Г. Меладзе, Г. Микиашвили, О. Намичеишвили, О. Натишвили, Д. Новиков (Россия), С. Педроло (Италия), З. Ричи (Италия), М. Салукваძე, Ф. Сиарле (Франция), Р. Стуруа, Т. Сулаберидзе, Д. Тавхелидзе, А. Топчишвили, Ф. Унгер (Австрия), А. Фашаев (Азербайджан), Г. Хубулури, З. Цверайдзе, Н. Церетели, Г. Цинцадзе, Т. Цинцадзе, А. Чхеидзе

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2015  
Publishing House “Technical University”, 2015  
Издательский дом “Технический Университет”, 2015  
<http://www.acnet.ge/publicut.htm>  
scitech@gw.acnet.ge



რედაქტორები: ლ. გიორგობიანი, ე. იოსებიძე, დ. ქურიძე, მ. პრეობრაჟენსკაია  
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 18.03.2015. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 14.05.2015. ქალაქის ზომა  
60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 7. ტირაჟი 120 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,  
scripta manent