

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2023 • 3



ҚАЙЫРЫМДЫЛЫҚ ҚОРЫ

HALYK

CHARITY FOUNDATION

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ЧФ «ХАЛЫҚ»

REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

Б А С Р Е Д А К Т О Р :

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

Р Е Д А К Ц И Я Л Ы Қ А Л Қ А :

РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны онтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Хамдар университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәліұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСНОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБНЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асава Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЦЕЛЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нургали Жабгаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстано-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

UDC 524.31

© V.M. Tereschenko, 2023

Fesenkov Astrophysical Institute of MNDIAI, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: volter2307@mail.ru

SPECTROPHOTOMETRIC STANDARDS 8^m- 10^m. VI. ZONE +40°

Tereschenko Vladimir — candidate of physics-mathematic science, leading scientific researcher, Fesenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan

E-mail: volter2307@mail.ru. ORCID ID: /<https://orcid.org/0000-0001-8021-0347>.

Abstract. In the article presents the results of the final stage of the program to create a network of spectrophotometric standards of intermediate brightness. It shows the absolute distribution of energy in the spectra of 13 B9V-A2V-stars with a brightness of 7.5^m to 8.5^m. All the investigated stars are located evenly along the diurnal parallel with a declination of + 40 °. The energy distribution was studied in the wavelength range of 340–665nm. The spectral resolution of the data is 5nm, the relative root mean square error of the results obtained is from 3 to 6%. The primary standards were 7 stars, for which the energy distribution was obtained by us earlier and given, in particular, in the first work of this cycle. The energy scale of the primary standards and, accordingly, the studied stars, is based on the distribution of energy in the spectrum of the main primary spectrophotometric standard - Vega, derived by D. Hayes's. Observations were made on the AZT-8 and Zeiss-600 telescopes using a diffraction spectrograph with a toroidal grating. The radiation receiver was the ATIK-490 CCD camera. Since the energy distribution for the studied stars is obtained for the first time, the estimation of the reliability of the results obtained is made by comparing them with photometric data B and V in the UBV system. The obtained data on the extra-atmospheric distribution of energy in the spectra of the studied stars are intended, first of all, to standardize spectrophotometric observations of any celestial bodies in the visible region. They can also be used to determine the physical parameters of the standard stars themselves.

Key words: stars, spectra, energy distribution, standards, comparison with photometry

Настоящий этап исследования финансируется МЦРИАП РК (программа BR20280974 – «Программа фундаментальных астрофизических исследований в Казахстане: наблюдения и теория».

© В.М. Терещенко, 2023

«В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЖШС,
Алматы, Қазақстан.
E-mail: volter2307@mail.ru

8^m-10^mСПЕКТРОФОТОМЕТРЛІК СТАНДАРТТАР.VI. +40° АЙМАҚ

Аннотация. Мақалада спектрофотометрлік аралық жарқырау стандарттардың желісін құру бойынша бағдарламаның қорытынды нәтижелері ұсынылған. 7.5^m-8.5^m дейінгі жұлдыздық шамадағы 13 В9V-A2V жұлдыздардың спектрлеріндегі абсолютті энергияның таралуы көрсетілген. Барлық зерттелген жұлдыздар тәуліктік параллель +40° ауысу бойымен біркелкі орналасқан. Энергияның таралуы 340–665 нм аймағында зерттелді. Алынған мәліметтердің спектрлік ажыратылымдылығы 5 нм, ал алынған мәліметтердің салыстырмалы орташа квадраттық қателігі 3-тен 6% -ға дейін. Алғашқы стандарттар 7 жұлдыз болды, олар үшін энергияның таралуы бұрын алынған және, атап айтқанда, осы циклдің бірінші жұмысында берілген. Бастапқы эталондардың және соған сәйкес зерттелетін жұлдыздардың энергетикалық шкаласы Д.Хейес әзірлеген негізгі бастапқы спектрофотометриялық стандарт Вега спектріндегі энергияның таралуына негізделген. Бақылау АЗТ-8 және Цейсс-600 телескоптарында тороидты торы бар дифракциялық спектрографтың көмегімен жүргізілді. Сәулелену қабылдағышы АТІК-490 ЗБА-камерасы болды. Зерттелетін жұлдыздар үшін энергияның таралуы алғаш рет алынғандықтан, алынған нәтижелердің сенімділігі оларды UVV жүйесіндегі В және V фотометриялық мәліметтерімен салыстыру арқылы бағаланды. Зерттелетін жұлдыздардың спектрлеріндегі атмосферадан тыс энергияның таралуы туралы алынған мәліметтер ең алдымен көрінетін аймақтағы кез келген аспан денелерінің спектрофотометриялық бақылауларын стандарттау үшін арналған. Оларды стандартты жұлдыздардың физикалық параметрлерін анықтау үшін де қолдануға болады.

Түйін сөздер: жұлдыздар, спектрлер, энергияның таралуы, стандарттар, фотометрлік мәліметтермен салыстыру

© В.М. Терещенко, 2023

Астрофизический Институт им. В.Г. Фесенкова МЦРИАП,
Алматы, Казахстан.
E-mail: volter2307@mail.ru

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ 8^m-10^m. VI. ЗОНА +40°

Аннотация. В статье представлены результаты заключительного этапа программы по созданию сети спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска. В ней приведено абсолютное распределение

энергии в спектрах 13 B9V-A2V-звезд, имеющих блеск от 7.5^m до 8.5^m . Все исследованные звезды расположены равномерно вдоль суточной параллели со склонением равным $+40^\circ$. Распределение энергии исследовано в интервале длин волн 340-665нм. Спектральное разрешение данных составляет 5нм, относительная среднеквадратичная ошибка полученных результатов – от 3 до 6%. Первичными стандартами служили 7 звезд, для которых распределение энергии получено ранее и приведено, в частности, в первой работе данного цикла. Энергетическая шкала первичных стандартов и, соответственно, исследованных звезд, основана на распределении энергии в спектре основного первичного спектрофотометрического стандарта – Веги, выведенного Д. Хейесом. Наблюдения выполнены на телескопах АЗТ-8 и Цейсс-600 с помощью дифракционного спектрографа с тороидальной решеткой. Приемником излучения служила ПЗС-камера АПК-490. Так как распределение энергии для исследованных звезд получено впервые, то оценка достоверности полученных результатов сделана путем сравнения их с фотометрическими данными В и V в системе UBV. Полученные данные о внеатмосферном распределении энергии в спектрах исследованных звезд предназначены, прежде всего, для стандартизации спектрофотометрических наблюдений любых небесных тел в видимой области. Их также можно использовать для определения физических параметров самих звезд-стандартов.

Ключевые слова: звезды, спектры, распределение энергии, стандарты, сравнение с фотометрией

Введение.

Обоснование создания сети спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска дано в первой работе данного цикла (Терещенко, 2018). Там же изложена методика ее создания. Кратко напомним цель, актуальность и методику создания этой сети. Любые фотометрические и спектрофотометрические наблюдения необходимо стандартизировать, иначе они не имеют смысла. Обычно стандартизация осуществляется дифференциальным методом, – путем «привязки» исследуемых объектов к звездам, для которых распределение энергии в их спектрах известно заранее и которые не являются переменными. Как правило, в качестве стандартов используются звезды спектральных классов В и А, в спектрах которых имеются протяженные и относительно гладкие участки, удобные для измерений со спектрографами разной дисперсии. Для обеспечения максимальной производительности наблюдений, что особенно важно для крупных телескопов, и, одновременно, высокой точности стандарты должны располагаться как можно ближе к исследуемым объектам. По этим причинам их требуется много, они должны покрывать все небо. В связи с вводом крупных телескопов требуются все более слабые стандарты. Так как современные приемники охватывают все более широкую область спектра,

то, соответственно, спектральная область у стандартов должна расширяться. Кроме того, со временем повышаются требования к точности самих стандартов. Имеющихся на сегодня спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска (Biryukov, 1998; Bohlin, 2001; Bohlin, 2004; Borisov, 1998; Намцу, 2002; Намцу, 2004; Оке, 1990) явно недостаточно. Задача создания таких стандартов еще долгое время будет актуальной. Не случайно их создание относят к классу так называемых «вечных задач».

При отборе кандидатов в стандарты мы учитывали, помимо их фотометрических данных, также и геометрический фактор. Наши стандарты располагаются в зонах вдоль избранных параллелей со склонениями от -16° до $+61^\circ$. В настоящей работе представлены данные о распределении энергии в спектрах 13 В9-А2-звезд 7^m - 9^m , имеющих склонение около $+40^\circ$. Список и характеристики исследуемых звезд – кандидатов в стандарты, представлены в таблице 1. В ней приведены номера по каталогам HD и HIPPARCOS (или TYCHO в случае отсутствия), координаты на эпоху 2000г., величины V и показатели цвета B-V в системе Джонсона UBV, спектральные классы Sp и параллаксы π (в mas).

Таблица 1.

Список и характеристики исследуемых звезд

№п/п	HD	Hip	α 2000	d2000	V	B-V	Sp	π (mas)
1	4902	4017	00 ^h 51 ^m 30 ^s	41° 13' 9"	7.249 ^m	-0.024 ^m	A0V	3.77
2	19057	14363	03 05 19	41 07.3	7.28	+0.07	A0V	5.84
3	34635	24990	05 21 04	42 30.3	7.74	0.00	B9V	2.77
4	57511	35852	07 23 09	41 21.8	7.85	0.052	A0V	3.16
5	80023	45669	09 18 33	38 05.4	8.85	0.086	A0V	3.16
6	96951	54581	11 10 13	35 20.1	7.88	0.03	A1V	3.67
7	113168	63551	13 01 20	38 02.9	7.82	0.01	A2	4.51
8	132089	73070	14 56 00	41 08.2	7.18	0.25	A2V	8.74
9	151353	82002	16 45 06	40 38.3	8.16	0.13	A0V	4.84
10	171827	Тус3109- 948-1	18 35 03	39 31.7	7.70	-0.01	A0V	4.89
11	181521	94923	19 18 58	40 21.6	6.85	0.02	A0V	4.56
12	199762	Тус3171-418-1	20 57 56	40 16.4	7.71	0.05	A0V	2.29
13	218609	114305	23 08 57	38 54.9	7.34	0.04	A0V	3.18

Данные заимствованы из каталога «Hipparcos» (ESA, 1997) и базы SIMBAD. Как следует из таблицы, звезды-стандарты расположены практически равномерно по прямому восхождению.

Выполненный нами цикл работ решает поставленную задачу только частично. Тем не менее, благодаря этим работам число стандартов слабее 8 величины в северном полушарии увеличилось более чем вдвое, что

существенно облегчит поиск подходящих стандартов при наблюдениях самых разных объектов.

Методы и результаты наблюдений

В качестве первичных стандартов мы использовали 7 звезд, для которых распределение энергии было получено нами ранее (Tereschenko, 2002) и приведено, в частности, в первой работе настоящего цикла Энергетическая шкала первичных стандартов основана на распределении энергии в спектре основного спектрофотометрического стандарта Веги, которое выведено Д. Хейессом на основе шести лучших калибровок (Hayes, 1985). Наблюдения выполнены на двух телескопах: АЗТ-8 ($D = 70\text{cm}$) и Цейсс-600 ($D = 60\text{cm}$), расположенных на Каменском плато ($h = 1400\text{m}$ над у.м.). Использовался безщелевой дифракционный спектрограф низкого разрешения, изготовленный нами специально для абсолютных наблюдений (Tereschenko, 2017). Диспергирующим элементом в нем служит тороидальная дифракционная решетка, а приемником излучения - ПЗС-камера АПК-490. Все наблюдения выполнены методом равных высот. Данный метод позволяет использовать в редукциях за атмосферу среднее значение коэффициента прозрачности для места наблюдения. При этом обеспечивается максимальная производительность и высокая точность наблюдений. Обычно каждая звезда наблюдалась 4-5 раз в разные ночи, число наблюдений приведено в таблице 2. Численные редукции за поглощение в атмосфере и за разные экспозиции выполнены по формуле:

$$E^*(\lambda) = E_{st}(\lambda) \cdot [I^*(\lambda) / I_{st}(\lambda)] \cdot [\tau_{st} / \tau^*] \times p_{av}(\lambda)^{-\Delta M}, \quad (1)$$

где $E^*(\lambda)$ и $E_{st}(\lambda)$ – внеатмосферные значения спектральных плотностей энергетических освещенностей, создаваемых звездой и стандартом;

$I^*(\lambda)$ и $I_{st}(\lambda)$ - усредненные в интервале 5нм отсчеты на звезду и стандарт;

τ_{st} и τ^* - длительность экспозиций на стандарт и звезду;

$p_{av}(\lambda)$ – среднее значение коэффициента прозрачности;

$\Delta M = M^* - M_{st}$ - разность воздушных масс между звездой и стандартом в моменты их наблюдений.

Полученные кадры спектров обрабатывались в пакете «MaxIm DL-6». Процедура обработки кадров учитывает темновой ток («дарки») и фон неба. Для программных звезд метод обработки спектрограмм не вызывает вопросов. Более сложным является измерение регистрограмм первичных стандартов. В районе спектральных линий точность данных существенно ниже, чем в континууме. Это справедливо как для приводимых в каталогах значений $E(\lambda)$, так и для измеряемых на спектрограммах отсчетов $I(\lambda)$. Поэтому в редукциях для стандартов используются интерполированные данные в месте нахождения линий, точность которых выше. Использовалась графическая интерполяция, которая для ранних звезд проводится достаточно однозначно. Аналогичная интерполяция была сделана и для каталожных кривых $E_{st}(\lambda)$. Интерполированные для первичных стандартов данные $E_{st}(\lambda)$ и отсчеты $I_{st}(\lambda)$ использовались в формуле (1). В принципе интерполяцию

можно было осуществлять «машинным» способом, но мы предпочли «ручной». Естественно, что «ручная интерполяция» потребовала намного больше времени, но, как показал опыт, является более достоверной. Репером при разбивке спектрограмм на 50-ангстемные интервалы служила линия H β . Результаты наблюдений представлены в таблице 2. В первом столбце приведена длина волны в ангстремах для центров интервала усреднения.

Таблица 2
Распределение энергии в спектрах исследованных звезд (единицы: 10^{-7} ватт м $^{-2}$ м $^{-1}$)

λ /HD	4902	19057	34635	57511	80023	96951	113168	132089	151353	171827	181521	199762	218609
3425	611	400	294	230	85	208	277	410	131	278	572	256	340
3475	584	420	308	227	84	213	272	410	124	287	579	251	352
3525	576	400	300	235	87	219	265	406	117	296	580	240	350
3575	560	411	306	240	86	218	255	393	115	293	573	233	363
3625	561	422	307	229	86	205	242	392	113	316	580	230	361
3675	564	420	304	229	87	210	250	383	115	311	610	230	366
3725	627	430	305	252	96	232	299	473	123	338	695	282	385
3775	726	501	362	321	109	264	352	541	153	375	775	352	472
3825	857	642	467	362	138	354	412	622	210	479	981	457	622
3875	940	795	540	440	174	436	499	701	259	578	1200	540	789
3925	1005	880	604	480	188	482	546	750	292	659	1354	594	877
3975	1056	973	681	518	216	528	584	803	324	722	1500	671	949
4025	1122	1082	749	582	226	586	644	914	377	793	1626	716	1049
4075	1040	978	690	534	200	518	579	839	329	722	1457	651	970
4125	968	912	643	491	200	498	543	808	320	680	1351	623	898
4175	1003	982	672	520	210	531	574	849	355	724	1464	659	943
4225	957	950	676	510	206	518	556	837	346	702	1417	652	951
4275	904	888	631	479	182	474	523	796	321	655	1334	612	890
4325	801	757	568	406	162	408	461	720	274	567	1133	554	776
4375	792	749	552	404	170	422	461	744	286	571	1148	543	751
4425	830	826	574	440	180	452	487	793	314	618	1248	559	809
4475	801	814	561	430	176	438	474	787	307	598	1215	544	795
4525	787	798	540	414	171	427	459	775	300	576	1182	526	767
4575	765	772	526	404	164	414	443	765	291	565	1140	511	747
4625	746	756	525	397	160	404	430	757	287	554	1125	510	746
4675	729	742	507	388	155	393	414	738	281	534	1076	491	723
4725	709	717	487	383	150	378	398	716	265	510	1039	473	698
4775	667	682	465	361	135	368	374	682	246	487	974	449	666
4825	599	586	417	311	121	308	335	615	213	419	859	402	584
4875	580	543	399	291	116	282	313	584	201	396	796	378	549
4925	620	599	421	320	128	318	338	632	226	434	900	413	594
4975	622	622	424	327	130	325	344	648	230	450	918	412	609
5025	601	607	409	319	124	312	327	641	223	441	901	398	594
5075	588	596	403	311	124	311	328	634	222	435	883	394	585
5125	574	578	392	304	119	301	315	620	214	420	859	383	571
5175	554	555	380	289	118	293	307	608	210	399	835	374	558
5225	548	549	370	289	114	287	304	607	204	394	808	363	541

5275	535	537	354	282	112	278	287	583	198	381	779	348	518
5325	514	517	348	271	108	269	282	582	193	371	756	342	513
5375	508	512	342	269	106	262	270	568	190	363	739	335	505
5425	500	504	333	263	103	260	270	571	187	357	726	328	494
5475	492	498	327	257	102	252	261	562	183	351	720	321	486
5525	478	484	317	252	99	246	255	550	181	344	707	309	471
5575	471	476	312	244	97	240	240	541	172	335	677	302	464
5625	459	462	309	243	92	232	242	531	168	328	673	298	455
5675	451	451	300	235	92	230	232	533	163	326	669	294	446
5725	440	447	288	229	88	224	228	527	162	318	658	282	430
5775	428	428	284	222	87	217	220	509	158	303	633	274	410
5825	417	416	279	221	86	213	215	508	154	297	617	268	405
5875	405	410	274	214	85	210	214	502	150	296	600	267	399
5925	392	393	265	209	83	205	209	497	149	284	582	264	389
5975	383	391	262	204	82	202	204	492	148	278	575	261	384
6025	379	384	258	200	80	199	201	491	142	269	551	250	379
6075	367	374	246	198	77	193	195	479	137	260	525	241	367
6125	361	367	241	195	75	191	193	480	133	257	526	236	362
6175	351	360	238	187	74	187	188	479	129	249	514	232	357
6225	349	353	228	184	72	182	183	474	127	242	502	223	344
6275	333	341	222	177	70	178	182	475	122	237	485	214	332
6325	326	334	214	174	69	173	175	470	120	231	478	209	323
6375	322	326	210	172	68	169	171	465	115	227	464	206	317
6425	310	317	204	166	65	162	165	456	110	218	447	201	310
6475	298	311	196	160	62	159	163	450	108	210	434	193	298
6525	272	284	175	144	56	142	148	422	93	184	383	175	266
6575	273	269	172	137	54	134	141	413	89	177	371	172	258
6625	278	287	187	148	58	148	161	436	100	199	400	180	277

На рисунке 1 показаны нормированные кривые $e(\lambda)$ для трех звезд одного и того же спектрального класса. Нормировка кривых сделана в длине волны 5575Å. Звезды находятся относительно близко и приблизительно на одинаковых расстояниях, т. е. межзвездным поглощением можно пренебречь. Тем не менее, различия кривых распределения энергии в ультрафиолетовой области спектра довольно значительные.

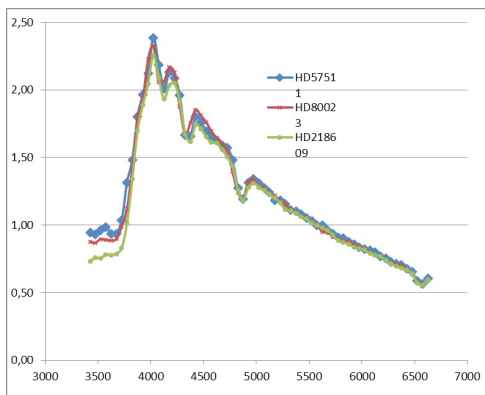


Рисунок 1. Ход нормированных кривых $e(\lambda)$ для трех звезд спектрального класса A0V, находящихся на одинаковом расстоянии от Солнца.

Очевидно, что в основном различия входе кривых обусловлены разной металличностью звезд. Именно это обстоятельство вызывает основные неопределенности в кривых распределения энергии, полученных путем абсолютизации по фотометрическим данным и спектральным классам и не позволяет значительно увеличить число спектрофотометрических стандартов вычислительным путем. Различия же видимых величин V рассматриваемых звезд достигают 1.5 величины. Это не удивительно, достаточно вспомнить ширину главной последовательности на диаграмме «спектр-светимость».

Сравнение с фотометрией. Распределение энергии для исследованных звезд получено впервые, поэтому прямые сравнения с аналогичными данными других авторов невозможны. Однако, получить, хотя бы приблизительную оценку достоверности полученных данных, крайне желательно. Такая оценка была сделана путем сравнения вычисленных по полученным нами кривым распределения энергии $E(\lambda)$ величин V и показателей цвета $B-V$ с аналогичными наблюдаемыми величинами в системе UBВ. Вычисления V и $B-V$ выполнены по известным формулам синтетической фотометрии (Straily's, 1977; Burnashev, 2016):

$$V_{\text{cal}} = -2.5 * \lg \Sigma [E(\lambda) * S_V(\lambda) * \Delta \lambda] + C_V \quad (2)$$

$$(B-V)_{\text{cal}} = -2.5 * \lg \left\{ \frac{\Sigma [E(\lambda) * S_B(\lambda)]}{\lg \Sigma [E(\lambda) * S_V(\lambda)]} \right\} + C_{B-V} \quad (3)$$

Здесь $E(\lambda)$ - численное значение внеатмосферной освещенности в длине волны λ , $S_B(\lambda)$ и $S_V(\lambda)$ – нормированные кривые реакции в полосах B и V , C_V и C_{B-V} – константы перевода вычисленных значений к наблюдаемым в системе UBВ. Интервал усреднения $\Delta \lambda$ можно включить в константы, но при этом не забывать, что численные значения констант зависят не только от калибровки Веги и единиц измерения освещенностей, но и от величины

самого $\Delta\lambda$. Константы мы определили по звезде HD221525. Они оказались соответственно равными -0.49^m и 0.74^m (без учета величины интервала усреднения). Естественно, что константы можно определить и по другим звездам с хорошо известными $E(\lambda)$ и звездными величинами B и V . Далее по формулам (4) и (5) были вычислены невязки - разности между вычисленными и наблюдаемыми значениями величин V и показателей цвета $B-V$:

$$\delta V = V_{\text{cal}} - V_{\text{obs}} \quad (4)$$

$$\delta(B - V) = (B - V)_{\text{cal}} - (B - V)_{\text{obs}} \quad (5)$$

Полученные значения представлены в таблице 3. В последнем столбце таблицы приведено число наблюдений n .

Таблица 3

Невязки δV и $\delta(B-V)$ для стандартов $+40^\circ$.

№п/п	HD	Vobs	δV	$(B-V)_{\text{obs}}$	$\delta(B-V)$	Sp	n
1	4902	7.249 ^m	-0.047 ^m	-0.024 ^m	0.040 ^m	A0V	3
2	19057	7.28	-0.093	+0.07	0.001	A0V	4
3	34635	7.74	-0.113	0.00	0.021	B9V	6
4	57511	7.85	0.042	0.052	-0.006	A0V	4
5	80023	8.85	0.052	0.086	-0.052	A0V	5
6	96951	7.88	0.027	0.03	-0.007	A1V	7
7	113168	7.82	0.050	0.01	0.040	A2	5
8	132089	7.18	-0.133	0.25	0.033	A2V	4
9	151353	8.16	0.110	0.13	-0.034	A0V	3
10	171827	7.70	-0.146	-0.01	0.046	A0V	3
11	181521	6.85	-0.060	0.02	-0.022	A0V	6
12	199762	7.71	-0.104	0.05	0.026	A0V	4
13	218609	7.34	-0.047	0.04	0.029	A0V	4
Σ/n			-0.036 ^m		0.009 ^m		

Рассматривая таблицу 3, можно заподозрить зависимость невязок от прямого восхождения или от первичных стандартов. Однако, для такого вывода слишком мало данных. Так как среднее значение невязок для показателей цвета $\delta(B-V)$ менее 0.01^m , то систематические ошибки в ходе кривых распределения энергии в спектрах исследованных звезд относительно не большие. К сожалению, имеется систематический сдвиг этих кривых в целом, наши данные оказываются выше фотометрических на 3–4 %. Для большинства звезд сходимость вычисленных и непосредственно наблюдаемых звездных величин удовлетворительная, но для трех звезд данные о распределении энергии несколько завышены, особенно в полосе B . Причины имеющихся различий выяснить не удалось. Их может быть несколько. Во-первых, не всегда стабильно работала камера АТЭС-490. Во-вторых, конструкция спектрографа требует очень точного выставления и удержания изображения звезды во входной диафрагме, что не всегда соблюдалось. Одной из основных причин может быть неустойчивость земной атмосферы. Небо на Каменском

плато с каждым годом явно ухудшается и проведение здесь фотометрических наблюдений становится проблематичным. По этой причине более трети сделанных нами наблюдений пришлось «выбросить в корзину». Расширение же сети звезд-стандартов необходимо продолжить, но их наблюдения должны проводиться в обсерваториях с устойчивой прозрачностью.

Данной статьей завершается цикл наших работ, посвященный созданию спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска. Всего создано 53 стандарта. Общее число стандартов промежуточного блеска (от 7.5^m до 9.5^m) увеличилось более чем вдвое. Это существенно облегчает астрономам поиск подходящих стандартов, повышает точность и производительность их наблюдений.

В заключение выражаю искреннюю благодарность Бобряшовой Т.А. за огромную помощь в обработке спектрограмм и численных редуцициях.

REFERENCES

- Biryukov G.V., Borisov I.N., Glushneva I.N., Shenavrin V.I. (1998). Spectrophotometric standards of 7^m- 8^m: Supplement I. [Astronomical and Astrophysical Transactions], 16: 83–90. (in Eng). DOI: 10.1080/10556799808208148
- Bohlin R.C., Dickinson M.E., and Galzetti D. (2001). Spectrophotometric standards from the far-ultraviolet to the near-infrared STIS and NICMOS fluxes [The Astronomical Journal], 122: 2118–2128 (in Eng). DOI: 10.1086/323137
- Bohlin R.C., Gilliland R.L. (2004). HST Absolute spectrophotometry of Vega from the FAR-UV to the IR [The Astronomical Journal], 127: 3508–3515 (in Eng). DOI: 10.1086/420715
- Borisov I.N., Glushneva I.N., Shenavrin V.I. (1998). Spectrophotometric standards of 7^m - 8^m: Supplement II. [Astronomical and Astrophysical Transactions], 17: 309–320; (in Eng). DOI: 10.1080/10556799808232097
- Burnashev V.I., Burnasheva B.A. (2016). Photometry and spectrophotometry of stars and galaxies, Antikva, Simferopol: 192 p., (in Russ).
- ESA: 1997/ The Hipparcos and Tycho Catalogues, ESA SP-1200. V. 1–17.
- Hamuy Mario, Walker A.R., Suntzeff N.B., Gigoux P., Heathcote S.R. and Philips M.M. (1992). Southern spectrophotometric standards. I [Publications of the Astronomical Society of the Pacific] 104: 533–552. (in Eng). DOI: 10.1086/133028
- Hamuy Mario, Suntzeff N.B., Heathcote S.R., Walker A.R., Gigoux P., Philips M.M. (1994). Southern spectrophotometric standards. II. [Publications of the Astronomical Society of the Pacific], 106:566–589 (in Eng). DOI: 10.1086/133417
- Mironov A.V. (2008). Basics of photometry, Fizmatlit, Moscow: 260 p. ISBN 978-59221-0935-2 (in Russ).
- Oke J.B. (1990). Faint spectrophotometric standard stars (1990) [The Astronomical Journal], 99: 1621-1631 (in Eng). DOI: 10.1086/115444
- Straijys V. (1977). Multicolor photometry of stars, Mokslas, Vilnius: 312 p. (in Russ.)
- Tereschenko V.M. (2002). Equatorial spectrophotometric standards intermediate brightness [Astronomical Journal RAN], 79: 249–255; (in Russ).
- Tereschenko V.M., Shamro A.V. (2016). Spectrograph for absolute measurements. Scheme and construction of the optic-mechanic bloke [News NAN RK, physico-mathematical ser.], 4: 152–159 (in Russ).
- Tereschenko V.M. (2018). Spectrophotometric standards 8^m- 10^m. I. Equipment, methods and first results [News of the NAS RK; physico-mathematical ser.], 4: 42–47 (in Eng).

ЛИТЕРАТУРА

- Biryukov G.V., Borisov I.N., Glushneva I.N., Shenavrin V.I. (1998). Spectrophotometric standards of 7^m- 8^m: Supplement I [Astronomical and Astrophysical Transactions], V. 16: 83–90. (in Eng.). DOI: 10.1080/10556799808208148
- Bohlin R.C., Dickinson M.E., and Galzetti D. (2001). Spectrophotometric standards from the far-ultraviolet to the near-infrared STIS and NICMOS fluxes [The Astronomical Journal], V. 122: 2118–2128 (in Eng.) DOI: 10.1086/323137
- Bohlin R.C., Gilliland R.L. (2004). HST Absolute spectrophotometry of Vega from the FAR-UV to the IR [The Astronomical Journal], V.127: 3508–3515 (in Eng.)
- Borisov I.N., Glushneva I.N., Shenavrin V.I. (1998). Spectrophotometric standards of 7^m - 8^m. Supplement II [Astronomical and Astrophysical Transactions] V. 17: 309–320. (in Eng.) DOI: 10.1080/10556799808232097
- Бурнашев В.И., Бурнашева Б.А. (2016). Фотометрия и спектрофотометрия звезд и галактик – «Антиква», Симферополь, 192 с. (in Russ)
- ESA: 1997/ The Hipparcos and Tycho Catalogues, ESA SP–1200. V. 1–17.
- Hamuy Mario, Walker A.R., Suntzeff N.B., Gigoux P., Heathcote S.R. and Philips M.M. (1992). Southern spectrophotometric standards. I. [Publications of the Astronjvical Society of the Pacific] V. 104: 533–552. (in Eng.) DOI: 10.1086/133028
- Hamuy Mario, Suntzeff N.B., Heathcote S.R., Walker A.R., Gigoux P., Philips M.M. (1994). / Southern spectrophotometric standards. II. (1994) {Publications of the Astronomical Society of the Pacific} V. 106.:566–589. (in Eng.) DOI: 10.1086/133417
- Миронов А.В. (2008). Основы астрофотометрии – Физматлит–Москва - 260с. (in Russ) ISBN 978-59221-0935-2
- Oke J.B. (1990). Faint spectrophotometric standard stars [The Astronomical Journal] V. 99: 1621–1631 (in Eng.) DOI: 10.1086/115444
- Страйжис В.Л. (1977). Многоцветная фотометрия звезд. Моклас, Вильнюс, 312с. (in Russ).
- Терещенко В.М. (2002). Экваториальные спектрофотометрические стандарты промежуточного блеска [Астрономический журнал РАН]. Т. 79. № 3: 249–255 (in Russ).
- Терещенко В.М., Шапро А.В. (2017). Спектрограф для абсолютных измерений. Схема и конструкция оптико-механического блока [Известия НАН РК, физико-математическая серия] № 4: 152–159 (in Russ).
- Tereschenko V.M. (2018). Spectrophotometric standards 8^m- 10^m. 1. Equipment, methods and first results [News of the NAS RK; physico-mathematical ser.] V. 4. Num. 320: 42–47 (in Eng.)

**МАЗМУНЫ
ФИЗИКА**

М.С. Есенаманова, Ж.С. Есенаманова, А.Е. Глепбергенова, М. Махамбет, Н.Б. Байтемирова ГИДРОПОНИКАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫДАҒЫ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ПЕН ЭЛЕКТР ӨТКІЗГІШТІК ШАМАЛАРЫНЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ.....	7
Е.А. Жақанбаев, В.Н. Володин, Ю.Ж. Тулеушев ГАФНИЙ-КАДМИЙ ЖҮЙЕСІНДЕГІ НАНОБӨЛШЕКТЕРДІҢ БАЛҚУ ТЕМПЕРАТУРАСЫН ЖӘНЕ БАЛҚЫМА-КРИСТАЛ ШЕКАРАСЫНДАҒЫ БЕТТІК КЕРІЛҮДІ АЗАЙТУ.....	20
А.С. Ларионов, А.С. Диков, Л.А. Дикова, С.О. Ақаев, Р.В. Кирьянов СУТЕКТІ САҚТАУ ҮШІН ҰЗАҚ ПАЙДАЛАНУДАН КЕЙІН КОНТЕЙНЕР МАТЕРИАЛЫН ЗЕРТТЕУ.....	28
Е.М. Мырзакулов, Г.Т. Ергалиева БАРДИН-ЯНГ-МИЛЛС ҚАРА ҚҰРДЫМДАРЫНЫҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ.....	36
В.М. Терещенко 8 ^m -10 ^m СПЕКТРОФОТОМЕТРЛІК СТАНДАРТТАР.VI. +40° АЙМАҚ.....	47
А.Ж. Тыңенгулова, К.А. Катпаева MN НЕГІЗІНДЕ ӨТПЕЛІ МЕТАЛДАР КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНДАҒЫ ФОТОАКТИВАЦИЯНЫҢ БАСТАПҚЫ КЕЗЕҢІН ЗЕРТТЕУ.....	58
И. Хромущин, Т. Аксенова, Е. Слямжанов, К. Мунасбаева БАРИЙ ЦЕРАТЫ ЖӘНЕ ЛАНТАН СКАНДАТЫ НЕГІЗІНДЕГІ ПРОТОНДЫ ӨТКІЗГІШТЕРДІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	71
ХИМИЯ	
А. Абдрахманова, Н. Омарова, А. Сабитова ЭЛЕКТРОЛИТ ҚҰРАМЫНЫҢ АНОДЫ ЖОҚ ЛИТИЙ-ИОНДЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	83
М.Ә. Дәуренбек ШЕТЕЛДІК ЗЕРТТЕУЛЕР АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ШЕҢБЕРІНДЕ ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН СУЛЬФИДТЕРДІҢ КЕШЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРЫ ТУРАЛЫ.....	94
С.Ж. Егембердиева, Н.Х. Халдаров, М.Н. Рахимов БУТИЛ СПИРТТЕРІНІҢ ӨРТҮРЛІ ӘДІСТЕРМЕН СИНТЕЗІНЕ КЕШЕНДІ ШОЛУ.....	106
А.Т. Кабылбекова, Е. Тілеуберді ПОЛИМЕРҚҰРАМДЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ БИТУМ ТОТЫҚТЫРУҒА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ: ШОЛУ.....	119
З.И. Кобжасарова, М.К. Касымова, Г.Э. Орымбетова ҚҰРАМЫ БАЙЫТЫЛҒАН НАННЫҢ ЖАҢА ТҮРІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ.....	134
А. Қуандықова, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Б. Жакибаев ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ КЛИНКЕРІН АЛУДА АШІСАЙ МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ЗАУЫТЫНЫҢ КЛИНКЕРІН РЕТТЕУШІ ҚОСПА РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУДЫ ЗЕРТТЕУ.....	146
Г.М. Мадыбекова, Б.Ж. Муталиева, Э.М. Туркеева, А.Б. Исаева ПРОБИОТИКАЛЫҚ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ТУРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН ӨМІР СҮРУІН АРТТЫРУ ҮШІН МИКРОКАПСУЛДАУ.....	157
Ж.Ш. Рахимбердиева, С.Д. Арыстанова, У.Т. Жуматаева ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ӨңІРІНІҢ <i>ARTEMISIA L.</i> ТУЫСЫНЫҢ ТҮРЛЕРІНІҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	172
Н. Сағдоллина, М. Ибраева, Ж. Мукажанова, М. Ozturk <i>ASTERACEAE</i> ТҰҚЫМДАСЫНА ЖАТАТЫН КЕЙБІР ӨСІМДІКТЕРДІҢ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	181
А.С. Унгарбаева, А.Т. Кабылбекова, Е. Тілеуберді, Х.И. Акбаров АУЫР МҰНАЙДЫҢ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН КОКС АЛУ ӘДІСТЕРІНЕ ШОЛУ.....	191
А.А. Шинибекова, Х.Л. Диаз де Туеста, Б.К. Масалимова ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДАН КӨМІРТЕКТІ МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ: ШОЛУ.....	210

СОДЕРЖАНИЕ
ФИЗИКА

М.С.Есенаманова, Ж.С.Есенаманова, А.Е.Тлепбергенова, Махамбет М., Байтемирова Н.Б. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВЕЛИЧИН КИСЛОТНОСТИ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ГИДРОПИОННОЙ УСТАНОВКЕ.....	7
Е.А. Жаканбаев, В.Н. Володин, Ю.Ж. Тулеушев ПОНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ И ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ НА ГРАНИЦЕ РАСПЛАВ – КРИСТАЛЛ В СИСТЕМЕ ГАФНИЙ – КАДМИЙ.....	20
А.С. Ларионов, А.С. Диков, Л.А. Дикова, С.О. Акаев, Р.В. Кирьянов ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛА КОНТЕЙНЕРА ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА.....	28
Е.М. Мырзакулов, Г.Т. Ергалиева ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЧЕРНЫХ ДЫР БАРДИНА-ЯНГА-МИЛЛСА.....	36
В.М. Терещенко СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ 8 ^m -10 ^m . VI. ЗОНА +40°	47
А.Ж. Тычenguлова, К.А. Катпаева ИССЛЕДОВАНИЕ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ФОТОАКТИВАЦИИ В КАТАЛИЗАТОРАХ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ MN.....	58
И. Хромушин, Т. Аксенова, Е. Слямжанов, К. Мунасбаева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОННЫХ ПРОВОДНИКОВ НА ОСНОВЕ ЦЕРАТА БАРИЯ И СКАНДАТА ЛАНТАНА.....	71
ХИМИЯ	
А. Абдрахманова, Н. Омарова, А. Сабитова ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗАНОДНЫХ ЛИТИЙ-ИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	83
М.А. Дауренбек О ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СУЛЬФИДОВ В РАМКАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	94
С.Ж. Егембердиева, Н.Х. Халдаров, М.Н. Рахимов КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР СИНТЕЗА БУТИЛОВЫХ СПИРТОВ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ.....	106
А.Т.Кабылбекова, Е.Тілеуберді ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМЕРОСОДЕРЖАЩИХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ОКИСЛЕНИЕ БИТУМА: ОБЗОР.....	119
З.И. Кобжасарова, М.К. Касымова, Г.Э. Орымбетова РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ВИДА ХЛЕБА С ОБОГАЩЕННЫМ СОСТАВОМ.....	134
А. Куандыкова, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Б. Жакипбаев ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНКЕРА АШЧИСАЙСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА.....	146
Г.М. Мадыебекова, Б.Ж. Муталиева, Э.М. Туркеева, А.Б. Исаева МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ СТАБИЛЬНОСТИ И ВЫЖИВАЕМОСТИ.....	157
Ж.Ш. Рахимбердиева, С.Д. Арыстанова У.Т. Жуматаева ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВИДОВ РОДА <i>ARTEMISIA L.</i> ЮЖНОГО КАЗАХСТАНСКОГО РЕГИОНА.....	172
Н. Сагдоллина, М. Ибраева, Ж. Мукажанова, М. Ozturk СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА <i>ASTERACEAE</i>	181
А.С. Унгарбаева, А.Т. Кабылбекова, Е.Тілеуберді, Х.И. Акбаров ОБЗОР МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОКСА ИЗ ОСТАТКОВ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ.....	191
А.А. Шинибекова, Х.Л. Диаз де Туеста, Б.К. Масалимова ОБЗОР: РАЗРАБОТКА УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	210

PHYSICAL SCIENCES

M. Yessenamanova, Zh. Yessenamanova, A. Tlepbergenova, M. Makhambet, N. Baitemirova THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VALUES OF ACIDITY AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY IN A HYDROPONIC INSTALLATION.....	7
Y.A. Zhakanbaev, V.N. Volodin, Yu.Zh. Tuleushev DECREASING THE MELTING TEMPERATURE OF NANOPARTICLES AND SURFACE TENSION AT THE MELT-CRYSTAL BOUNDARY IN THE HAFNIUM-CADMIUM SYSTEM.....	20
A.S. Larionov, A.S. Dikov, L.A. Dikova, S.O. Akayev, R.V. Kiryanov RESEARCH OF CONTAINER MATERIAL AFTER LONG-TERM USAGE FOR HYDROGEN STORAGE.....	28
Y. Myrzakulov, G. Yergaliyeva THERMODYNAMIC STRUCTURE OF BARDEEN-YANG-MILLS BLACK HOLES.....	36
V.M. Tereschenko SPECTROPHOTOMETRIC STANDARDS 8 ^m - 10 ^m . VI. ZONE +40°.....	47
A.Z. Tychengulova, K.A. Katpayeva INVESTIGATION OF THE INITIAL STAGE OF PHOTOACTIVATION IN MN-BASED TRANSITION METAL CATALYSTS.....	58
I. Khromushin, T. Aksenova, E. Slyamzhanov, K. Munasbaeva COMPARATIVE ANALYSIS OF PROTON CONDUCTORS BASED ON BARIUM CERATE AND LANTHANUM SCANDATE.....	71
CHEMISTRY	
A. Abdrakhmanova, N. Omarova, A. Sabitova THE EFFECT OF THE COMPOSITION OF ELECTROLYTES ON THE ELECTROCHEMICAL PARAMETERS OF ANODE-FREE LITHIUM-ION BATTERIES.....	83
M.A. Daurenbek ABOUT FOREIGN RESEARCH OF COMPLEX SULFIDE COMPOUNDS AS PART OF THEIR USE IN WASTEWATER PURIFICATION TECHNOLOGIES.....	94
S. Yegemberdiyeva, N. Khaldarov, M. Rakhimov A COMPREHENSIVE REVIEW ON BUTYL ALCOHOLS SYNTHESIS THROUGH DIFFERENT METHODS.....	106
A.T. Kabyzbekova, Ye. Tileuberdi STUDY OF THE INFLUENCE OF POLYMER-CONTAINING HOUSEHOLD WASTE ON BITUMEN OXIDATION: REVIEW.....	119
Z. Kobzhasarova, M. Kassymova, G. Orymbetova DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF A NEW TYPE OF BREAD WITH AN ENRICHED COMPOSITION.....	134
A. Kuandykova, N. Zhanikulov, B. Taimasov B. Zhakipbayev INVESTIGATION OF THE USE OF CLINKER OF THE ASHCHISAI METALLURGICAL PLANT AS ADDITIVE IN THE PRODUCTION OF PORTLANDCEMENT CLINKER.....	146
G.M. Madybekova, B.Zh. Mutaliyeva, E.M. Turkeyeva, A.B. Issayeva MICROCAPSULATION OF PROBIOTIC MICROORGANISMS TO INCREASE THEIR STABILITY AND SURVIVAL.....	157
Zh.Sh. Rakhimberdiyeva, S.D. Arystanova U.T. Zhumataeva FITOCHEMICAL COMPOSITION OF SPECIES OF THE GENUS ARTEMISIA L. IN THE SOUTHERN KAZAKHSTAN REGION.....	172
N. Sagdollina, M. Ibrayeva, Zh. Mukazhanova, M. Ozturk COMPARATIVE ACIDIC COMBINATION ANALYSIS OF SELECTED <i>ASTERACEAE</i> FAMILY SPECIES.....	181
A.S. Ungarbayeva, A.T. Kabyzbekova, Ye. Tileuberdi, Kh.I. Akbarov REVIEW OF METHODS FOR OBTAINING COKE FROM HEAVY OIL WASTES.....	191
A.A. Shinibekova, J.L. Diaz de Tuesta, B.K. Massalimova REVIEW: DEVELOPMENT OF CARBON-BASED MATERIALS FROM NATURAL RESOURCES.....	210

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Подписано в печать 30.09.2023.

Формат 60x88^{1/8}. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 3.