

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

2023 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS  
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

**БАС РЕДАКТОР:**

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

**РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:**

**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, Корей 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 оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

**ЛОКШИН 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 Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

**ЦЕЛЕТКИН 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

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрділұлы**, 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

**ЖҮСПНОВ 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 Аскар 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>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023  
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

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

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

**ЛОКШИН 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 Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

**ЩЕПЕТКИН 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 ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр 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 Hernando**, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

**ЖУСУПОВ Марат Жаганович**, 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 Нурғали Жабағавич**, 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>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

## 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>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str., Almaty.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
ISSN 2224-5227  
Volume 345, Number 1 (2023), 180–191  
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.193>

UDC 52.77

© A.Zh. Omar<sup>1</sup>, A.B. Manapbayeva<sup>1</sup>, M.T. Kyzgarina<sup>1\*</sup>, T. Komesh<sup>1,2</sup>,  
N.Sh. Alimgazina<sup>1</sup>, 2023

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Nazarbayev University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: meir83physics@gmail.com

## STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION

**Omar Aruzhan Zheniskhankyzy** — Senior Researcher. Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics. Al-Farabi Kazakh National University. 050040. Almaty, Kazakhstan  
E-mail: omaruzhan@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5604-3742;

**Manapbayeva Arailym Bekbolatkyzy** — Senior Researcher. Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics. Al-Farabi Kazakh National University. 050040. Almaty, Kazakhstan

E-mail: manapbayeva.arailym@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0322-1509;

**Kyzgarina Meiramgul Tuleubekovna** — PhD. Senior lecturer. Al-Farabi Kazakh National University. 050040. Almaty, Kazakhstan

E-mail: meir83physics@gmail.com. ORCID:0000-0002-4103-7657;

**Komesh Toktarkhan** — PhD. Principal investigator of the research team. Energetic Cosmos Laboratory. Nazarbayev University. Senior Researcher. Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics. Al-Farabi Kazakh National University. 010000. Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: toktarkhan.komesh@nu.edu.kz. ORCID: 0000-0002-3415-4636;

**Alimgazina Nazgul Shakarimovna** — Candidate of physical and mathematical sciences. Senior Lecturer. Al-Farabi Kazakh National University. 050040. Almaty, Kazakhstan

E-mail: nazgul.alimgazina@kaznu.kz. ORCID: 0000-0002-4596-1855.

**Abstract.** In this paper, the role of selective dissociation in starformation process in Aquila was studied. We compared physical parameters of protostellar and prestellar cores and selected regions with CO isotope distribution in photodissociation regions. The relationship between the evolutionary age of star-forming regions and selective dissociation has been explained. To study starformation processes in Aquila, we observed and analyzed the  $^{12}\text{CO}$ ,  $^{13}\text{CO}$  and  $\text{C}^{18}\text{O}$  ( $J=1-0$ ) emission lines. There were identified regions with the highest  $\text{C}^{18}\text{O}$  column densities on the integrated  $\text{C}^{18}\text{O}$  intensity map. These regions correspond to protostellar-prestellar cores according to the Herschel Gould Belt catalog. On the velocity map it was determined that velocity of the selected eight regions is found in the range from 5 km/s to 9 km/s. A large radiation flux in W40 occurs within 4–5 km/s, it can be as a result of heating from ionized hydrogen HII. It is shown that self-absorption affects the spectrum of  $^{13}\text{CO}$ . From the channel map, it was revealed that the velocities of

$^{12}\text{CO}$  are distributed within 4–5 km/s, corresponding to the range of low velocities.  $\text{C}^{18}\text{O}$  ( $J=1-0$ ) molecules are distributed in the range of 6–8 km/s, and  $^{13}\text{CO}$  – in all velocity ranges of 4–9 km/s. About 300 prestellar cores have been found in Aquila molecular complex, of which approximately 200 have a temperature in the range of 0.5–1.5 K.

**Keywords:** molecular cloud, Aquila, starformation, selective dissociation

© А.Ж. Омар<sup>1</sup>, А.Б. Манапбаева<sup>1</sup>, М.Т. Кызгарина<sup>1\*</sup>, Т. Көмеш<sup>1,2</sup>,  
Н.Ш. Алимгазинова<sup>1</sup>, 2023

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Алматы қаласы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Назарбаев Университеті, Астана қаласы, Қазақстан.

E-mail: meir83physics@gmail.com

## **AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ**

**Омар Аружан Женисханқызы** — Аға ғылыми қызметкер. Эксперименттік және теориялық физика ҒЗИ. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. 050040. Алматы, Қазақстан  
E-mail: omaruzhan@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5604-3742;

**Манапбаева Арайлым Бекболатқызы** — Аға ғылыми қызметкер. Эксперименттік және теориялық физика ҒЗИ. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. 050040. Алматы, Қазақстан

E-mail: manapbayeva.arailym@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0322-1509;

**Кызгарина Мейрамгүл Төлеубекқызы** — PhD. Аға оқытушы. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. 050040. Алматы, Қазақстан

E-mail: meir83physics@gmail.com. ORCID:0000-0002-4103-7657;

**Көмеш Тоқтархан** — PhD. Жобалық топтың бас зерттеушісі. Энергетикалық ғарыш зертханасы. Назарбаев Университеті. Аға ғылыми қызметкер. Эксперименттік және теориялық физика ҒЗИ. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. 010000. Астана, Қазақстан

E-mail: toktarkhan.komesh@nu.edu.kz. ORCID: 0000-0002-3415-4636;

**Алимгазинова Назгүл Шакаримовна** — Физика және математика ғылымдарының кандидаты. Аға оқытушы. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. 050040. Алматы, Қазақстан

E-mail: nazgul.alimgazinova@kaznu.kz. ORCID: 0000-0002-4596-1855.

**Аннотация.** Бұл мақалада жұлдыз түзілу процесіндегі таңдамалы диссоциацияның рөлі жан-жақты зерттелінді. Зерттеу прото жұлдыз бен жұлдызға дейінгі ядролардың, сонымен бірге таңдалынған аймақтардың физикалық параметрлерін фото диссоциация аймағындағы СО изотопының таралуымен салыстыру арқылы жүргізілді. Жұлдыз түзілетін аймақтардың эволюциялық жасы мен таңдамалы диссоциация арасында қаншалықты байланыс бар екені түсіндірілді. Aquila молекулалық аймағында өтіп жатқан жұлдыз түзілу процесін зерттеу үшін  $^{12}\text{CO}$ ,  $^{13}\text{CO}$  және  $\text{C}^{18}\text{O}$  ( $J=1-0$ ) эмиссия сызықтары бақыланып, талдау жүргізілді.  $\text{C}^{18}\text{O}$  интегралданған интенсивтілік картасынан  $\text{C}^{18}\text{O}$  баған тығыздығы жоғары аймақтардың орындары белгіленді. Бұл аймақтар Herschel Gould Belt зерттеу мұрағатынан алынған протожұлдыздар мен жұлдызға дейінгі ядролардың орындарымен

сәйкес келетіні анықталды.  $C^{18}O$  молекуласының жылдамдықтарының таралу картасынан белгіленген сегіз аймақтың жылдамдығы 5–9 км/с аралығында анықталды. Ядроның күшейтілген эмиссиясы W40 айналасында 4–5 км/с аралығында көрсетіліп, бұл Н II аймағының қызу нәтижесі болу мүмкіндігі болжанды. W40 аймағындағы  $^{13}CO$  спектрлеріне өз абсорбция әсер ететіні көрсетілді. Каналдар картасынан  $^{12}CO$  молекулалары 4–5 км/с аралығында аз жылдамдықпен таралатыны көрсетілді.  $C^{18}O$  молекулалары 6–8 км/с аралығында орташа жылдамдықпен, ал  $^{13}CO$  молекулалары 4–9 км/с аралығында, яғни барлық жылдамдық аралығында кеңінен таралатыны анықталды. Aquila молекулалық кешенінен шамамен 300-ге жуық жұлдызға дейінгі ядролар табылса, оның ішінде 220 жұлдызға дейінгі ядролар 0,5–1,5 K температураға ие болатыны байқалды.

**Түйін сөздер:** молекулалық бұлт, Aquila, жұлдыз түзілу, таңдамалы диссоциация

© А.Ж. Омар<sup>1</sup>, А.Б. Манапбаева<sup>1</sup>, М.Т. Кызгарина<sup>1\*</sup>, Т. Комеш<sup>1,2</sup>,  
Н.Ш. Алимгазинова<sup>1</sup>, 2023

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Назарбаев Университет, Астана, Казахстан.

E-mail: meir83physics@gmail.com

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA

**Омар Аружан Женисханкызы** — старший научный сотрудник. Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики. Казахский национальный университет им. аль-Фараби. 050040. Алматы, Казахстан

E-mail: omaruzhan@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5604-3742;

**Манапбаева Арайлым Бекболаткызы** — старший научный сотрудник. Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики. Казахский национальный университет им. аль-Фараби. 050040. Алматы, Казахстан

E-mail: manapbayeva.arailym@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0322-1509;

**Кызгарина Мейрамгуль Тулеубековна** — PhD. Старший преподаватель. Казахский национальный университет им. аль-Фараби. 050040. Алматы, Казахстан

E-mail: meir83physics@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4103-7657;

**Комеш Токтархан** — PhD. Главный исследователь проектной группы. Лаборатория энергетического космоса. Назарбаев Университет. Старший научный сотрудник. Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики. Казахский национальный университет им. аль-Фараби. 010000. Астана, Казахстан

E-mail: toktarkhan.komesh@nu.edu.kz. ORCID: 0000-0002-3415-4636;

**Алимгазинова Назгуль Шакаримовна** — кандидат физико-математических наук. Старший преподаватель. Казахский национальный университет им. аль-Фараби. 050040. Алматы, Казахстан

E-mail: nazgul.alimgazinova@kaznu.kz. ORCID: 0000-0002-4596-1855.

**Аннотация.** В данной работе исследуется роль селективной диссоциации в процессе звездообразования в молекулярном облаке Aquila. Исследование

проведено путем сравнения физических параметров протозвездных и дозвездных ядер, а также выбранных областей с распределением изотопов CO в области фотодиссоциации. Объяснена связь между эволюционным возрастом областей звездообразования и селективной диссоциацией.

Чтобы изучить процесс звездообразования, происходящий в молекулярном облаке Aquila, мы наблюдали эмиссионные линии  $^{12}\text{CO}$ ,  $^{13}\text{CO}$  и  $\text{C}^{18}\text{O}$  ( $J=1-0$ ) и провели анализ данных. Из карты интегральной интенсивности  $\text{C}^{18}\text{O}$  были выделены места с очень высокой плотностью столбцов  $\text{C}^{18}\text{O}$ . В данных местах обнаружены протозвездные и дозвездные ядра по каталогу Herschel Gould Belt. Из карты распределения скоростей определено, что скорость выделенных восьми регионов находится в интервале от 5 км/с до 9 км/с. Большой поток излучения с в регионе W40 происходит в пределах 4–5 км/с, это может быть результатом разогрева ионизированного водорода III. Показано, что на спектр молекулы  $^{13}\text{CO}$  влияет эффект самопоглощения. Из карты каналов выявлено, что скорости молекул  $^{12}\text{CO}$  распределены в пределах 4–5 км/с, соответствующих диапазону малых скоростей. Молекулы  $\text{C}^{18}\text{O}$  ( $J=1-0$ ) распределены в диапазоне 6–8 км/с, а  $^{13}\text{CO}$  во всех пределах скоростей 4–9 км/с. Было найдено около 300 дозвездных ядер в молекулярном комплексе Aquila, из них приблизительно 200 имеют температуру в пределах 0,5–1,5 К.

**Ключевые слова:** молекулярное облако, Aquila, звездообразование, селективная диссоциация

### **Кіріспе**

Aquila рифті — Құс жолы галактикалық жазығының орталық аймағындағы Үлкен Рифтті құрайтын ғарыштық тозаңның күңгірт жолағының бір бөлігі. Aquila молекулалық бұлты кешенінде жұлдыз түзілудің белгілі орыны бар, атап айтатын болсақ: Оңтүстік Serpens (Bontemps, 2010) және W40 Н II аймағы (Smith, 1985). Бұл екі аймақ – жұлдыз түзілуді зерттеулердегі өзекті бағыттардың бірі. Spitzer бақылаулары W40 пен Оңтүстік Serpens кіріктірілген кластері аспанда бір-біріне жақын орналасқанын көрсетеді, тіпті Оңтүстік Serpens жайылып жатқан W40 аймағының бір бөлігі болып көрінетіндей болады (Gutermuth, 2008). Негізгі Serpens пен W40-қа дейінгі қашықтық соңғы уақыттағы өлшеулерге сәйкес 436 пк және Оңтүстік Serpens-ке дейін де дәл осындай қашықтық екені болжанды (Ortiz-León, 2017), себебі бұл екі радиотолқын көздері өзара кинематикалық түрде байланысқан. W40 алып молекулалық бұлтының массасы бағаланды  $\sim 1,4 \cdot 10^5 \text{ M}_\odot$  және қашықтығы анықталды  $\sim 474 \text{ пк}$  (Su Y., 2020). Кейіннен Aquila молекулалық бұлт кешеніндегі 70-тен 500 мкм-ге дейінгі SPIRE және PACS фотометриялық камералары арқылы түсірілген HGB зерттеулері алынды (Könyves, 2015). Жұлдызсыз тығыз ядролардың толық үлгісі мен Aquila молекулалық бұлты кешеніндегі кіріктірілген (Class 0–I) протожұлдыздар мульти-масштабты, мульти-толқын ұзындықты көздерді бөліп алу алгоритмдерін қолданып анықталды (Манапбаева, 2021). Бұл зерттеулерде қоршаған материалдың



қызуын сипаттау үшін және ядроның эволюциялық жасының индикаторы ретінде 70 мкм және 250 мкм мәліметтері қолданылды (Komesh, 2020).

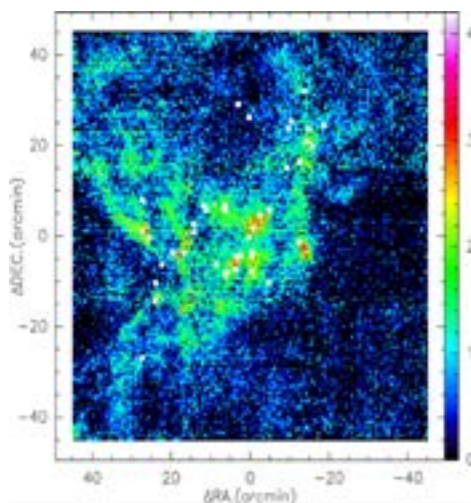
Бұл жұмыста фото-диссоциация аймақтары деп аталатын аймақтар және таңдамалы диссоциация қандай да бір рөл ойнайды деп күтілетін аймақтар кездеседі. Біз жұлдыз түзілу процесіндегі таңдамалы диссоциацияның рөлін протожұлдыз бен жұлдызға дейінгі ядролардың, ерекшеленген аймақтардың физикалық параметрлерін фото диссоциация аймағындағы CO изотопының таралуымен салыстыру арқылы зерттейміз.

### Материалдар мен әдістер.

#### Мұрағат деректері

Делинга қаласындағы Purple Mountain Обсерваториясының 13,7 м миллиметр толқындық телескопы арқылы бақыланған  $^{12}\text{CO}$  (1-0),  $^{13}\text{CO}$  (1-0) және  $\text{C}^{18}\text{O}$  (1-0) мәліметтері Millimeter Wave Radio Astronomy дерекқорынан алынды. Бақылау кезіндегі объектінің орталық координатасы  $18^{\text{h}}30^{\text{m}}03^{\text{s}}$  –  $2^{\circ}02'40''$ (J2000) болды.

Бақыланатын жүйе үшін жартылай қуат деңгейіндегі сәуленің ені  $\sim 50''$ , жылдамдықтың ажырату қабілеті – 0,17 км/с және жүйенің температурасы 180–320 К аралығында болды.  $^{12}\text{CO}$  (1-0),  $^{13}\text{CO}$  (1-0) және  $\text{C}^{18}\text{O}$  (1-0) мәліметтері барлығына бірдей,  $60''$  болатын кеңістіктік ажырату қабілетіне дейін теңгерілді және ұшықтың өлшемі –  $30''$ .  $^{12}\text{CO}$ ,  $^{13}\text{CO}$  және  $\text{C}^{18}\text{O}$  мәліметтердің  $1\sigma$  шу деңгейлері сәйкесінше 0,5; 0,35 және 0,35 К болды. Aquila кешені үшін қашықтықты 436 пк екенін ескерсек, картаның кеңістіктік масштабы 0,124 пк/arcmin болады. Инфрақызыл 70 мкм және 250 мкм кескіндері Herschel Gould Belt зерттеу мұрағатынан алынды, [www.herschel.fr](http://www.herschel.fr).



Сур. 1.  $\text{C}^{18}\text{O}$  (1-0) интегралданған интенсивтілік картасы. Herschel Gould Belt зерттеу мұрағатынан алынған протожұлдыздардың орындары ақ нүктелермен көрсетілген.  
(Fig. 1. Integrated intensity map of  $\text{C}^{18}\text{O}$  (1-0). White dots show locations of protostars from the Herschel Gould Belt Survey Archive Data)

### Нәтижелер мен талқылаулар

$C^{18}O(1-0)$  эмиссия сызығы

1-суретте  $C^{18}O(1-0)$  интегралданған интензивтілік картасы келтірілді. Бұл картада интегралданған интензивтіліктің концентрациясы тығыздық бірнеше аймақтар көрсетілген, оның ішінде W40 Н II аймағы мен Оңтүстік Serpens те бар.  $C^{18}O(1-0)$  эмиссиясы жоғары аймақтар молекулалық газдың тығыздығы жоғары болатынын көрсетеді. Интегралданған интензивтіліктің концентрациясы тығыздық аймақтар Herschel Gould Belt зерттеу мұрағатынан белгіленіп алынды.

*Баған тығыздықтары мен химиялық элементтердің таралу қатынастары*

$^{12}CO(1-0)$  сызығының оптикалық қалың екенін ескеріп,  $T_{ex}$  қозу температурасы  $^{12}CO(1-0)$  жарқырау температурасының максимумынан келесі теңдеу арқылы бағаланды (Pineda, 2010), (Kong, 2015), (Lin, 2016):

$$T_{ex} = \frac{h\nu_{12CO}}{k} \left[ \ln \left( 1 + \frac{\frac{h\nu_{12CO}}{k}}{T_{mb,12CO} + J_\nu(T_{bg})} \right) \right]^{-1} K =$$

$$= 5,53 \left[ \ln \left( 1 + \frac{5,53}{T_{mb,12CO} + 0,818} \right) \right]^{-1} K, \quad (1)$$

мұндағы  $T_{mb,12CO}$  –  $^{12}CO(1-0)$  максимум интензивтілігі, өлшем бірлігі Кельвин.  $J_\nu(T) = \frac{h\nu/k}{\exp(\frac{h\nu}{kT}) - 1}$  – эффективті сәуле шығару температурасы (Ulich, 1976), (Anders, 1989),  $T_{bg} = 2,7 K$  – ғарыштық микротолқындық

фонның сәуле шығару температурасы. Барлық бақыланған аймақтағы қозу температурасы 3,6-дан 23,6 К-ге дейінгі аралықта бағаланды, бірақ бұл мәндер  $^{12}CO$  эмиссиясына өз-абсорбция әсер ететін жерлерде төмен бағаланды.  $^{13}CO$  мен  $C^{18}O$  сызықтарының қозу температуралары оптикалық қалың  $^{12}CO$  сызығындағыдай бірдей мәнге ие болады деген болжам жасадық. Бұлт локальды термодинамикалық тепе-теңдікте болатындықтан  $^{13}CO$  мен  $C^{18}O$  оптикалық тереңдігі мен баған тығыздықтары төмендегідей теңдеулер арқылы бағаланды (André, 2010), (Komesh, 2019),

$$\tau(C^{18}O) = -\ln \left[ 1 - \frac{T_{mb,C^{18}O}}{5,27[J_1(T_{ex}) - 0,166]} \right], \quad (2)$$

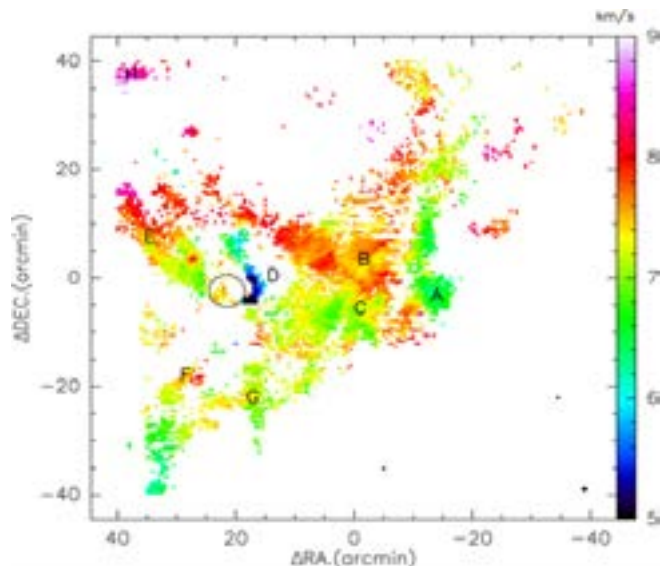
$$\tau(^{13}CO) = -\ln \left[ 1 - \frac{T_{mb,^{13}CO}}{5,29[J_2(T_{ex}) - 0,164]} \right], \quad (3)$$

және

$$N(C^{18}O) = 2,42 \times 10^{14} \frac{\tau(C^{18}O)\Delta\nu(C^{18}O)T_{ex}}{1 - \exp(-\frac{5,27}{T_{ex}})} \quad (4)$$

$$N(^{13}CO) = 2,42 \times 10^{14} \frac{\tau(^{13}CO)\Delta\nu(^{13}CO)T_{ex}}{1 - \exp(-\frac{5,29}{T_{ex}})} \quad (5)$$

мұндағы  $J_1(T_{ex}) = \frac{1}{[\exp(-\frac{5.27}{T_{ex}})-1]}$ ,  $J_2(T_{ex}) = \frac{1}{[\exp(-\frac{5.29}{T_{ex}})-1]}$ , және  $\Delta V$  – FWHM, км/с. Химиялық элементтердің таралу қатынасы  $X_{CO}^{13} / X_{CO}^{18}$  баған тығыздықтарының таралу қатынасына  $N(^{13}CO) / N(C^{18}O)$  эквивалентті.



Сур.2.  $C^{18}O(1-0)$  жылдамдық картасы. А-Н аймақтары  $C^{18}O(1-0)$  молекуласының баған тығыздығы жоғары аймақтарды білдіреді.  
(Fig. 2.  $C^{18}O(1-0)$  Velocity map. Regions A-H represent regions of high column density of the  $C^{18}O(1-0)$  molecule)

$^{12}CO$  эмиссиясына өз-абсорбция әсер ететін аймақтарда  $^{13}CO$  мен  $C^{18}O$  баған тығыздықтарына  $^{12}CO$  мәліметінен төмен бағаланған  $T_{ex}$  әсер етеді. Бұл осы аймақтардағы  $^{13}CO$  мен  $C^{18}O$  баған тығыздықтарының төмен бағалануына әкеледі.  $N(^{13}CO)$  мен  $N(C^{18}O)$ -ның қорытқы аралықтары сәйкесінше  $3,8-5,5 \text{ см}^{-2}$  және  $2-3,4 \text{ см}^{-2}$  және химиялық элементтердің таралу қатынасының  $R_{13/18}$  қорытқы аралығы  $1,02-41,9$ .

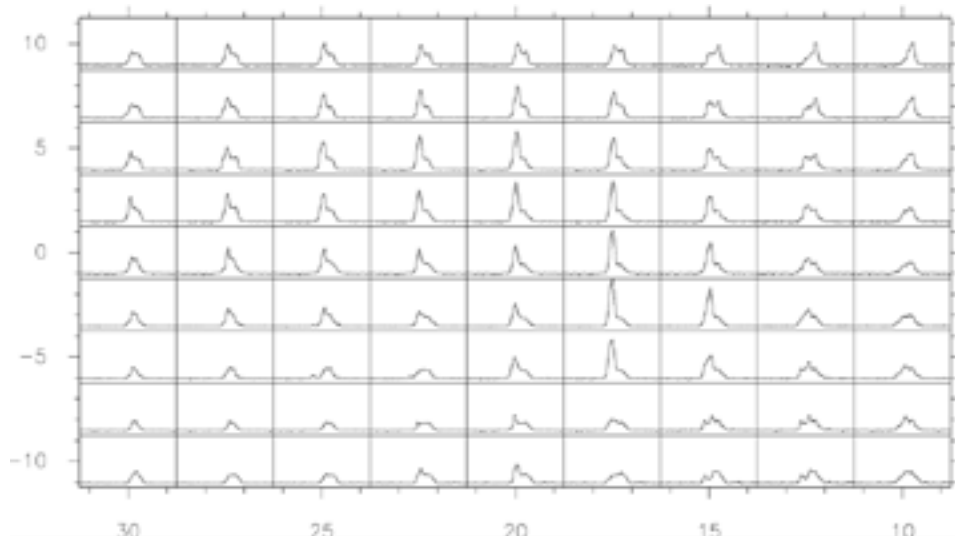
#### Таңдамалы фото-диссоциация

Біз жылдамдық картасынан (А-Н) сегіз бірегей аймақтарды бөліп алдық, А аймағының жылдамдығы –  $6,5 \text{ км/с}$ , алты аймақта (А, В, С, Е, F, G) жылдамдық орташа мәнде алынды  $6,5-7,5 \text{ км/с}$ , бір аймақта (Н аймағы) жылдамдық біршама жоғарырақ мәнге ие,  $8,5-9 \text{ км/с}$ .

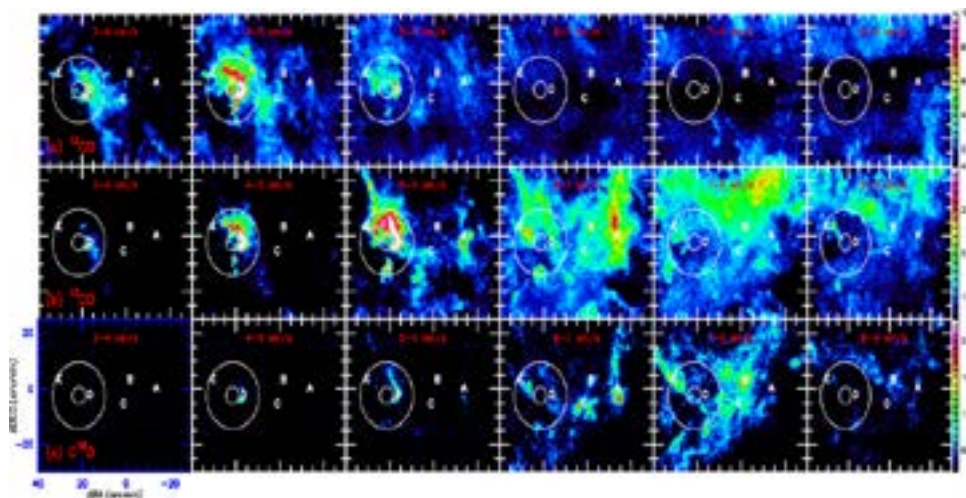
D аймағы W40 Н II аймағының жанында, дәлірек айтқанда солтүстік-батыс жағында орналасқан, D аймағындағы жылдамдық  $5-6 \text{ км/с}$  айналасында. А, В, С аймақтары Оңтүстік Serpens-ті қамтиды, ал шеңбермен белгіленген аймақ W40 Н II аймағы ретінде анықталды.

3-суретте Aquila молекулалық бұлтындағы W40 Н II аймағының  $^{13}CO(1-0)$  эмиссиясының спектрлері келтірілді. Графиктен  $^{13}CO$  молекуласы спектрінің орталық компонентінің екі шыңын байқауға болады, алайда бұл шыңдар  $^{13}CO$

молекуласы жылдамдығының екі құраушысын көрсетпейді. Өз абсорбция нәтижесінде бір шың мүжіліп, екіге бөлініп тұр. Сонымен,  $^{13}\text{CO}$ -ның орталық компонентінің өз абсорбциядан жұтылып, мүжіліп кеткенін анық көруге болады.



Сур.3. W40 H II аймағының  $^{13}\text{CO}$  спектрлері.  
(Fig. 3.  $^{13}\text{CO}$  spectra of W40 H II region)

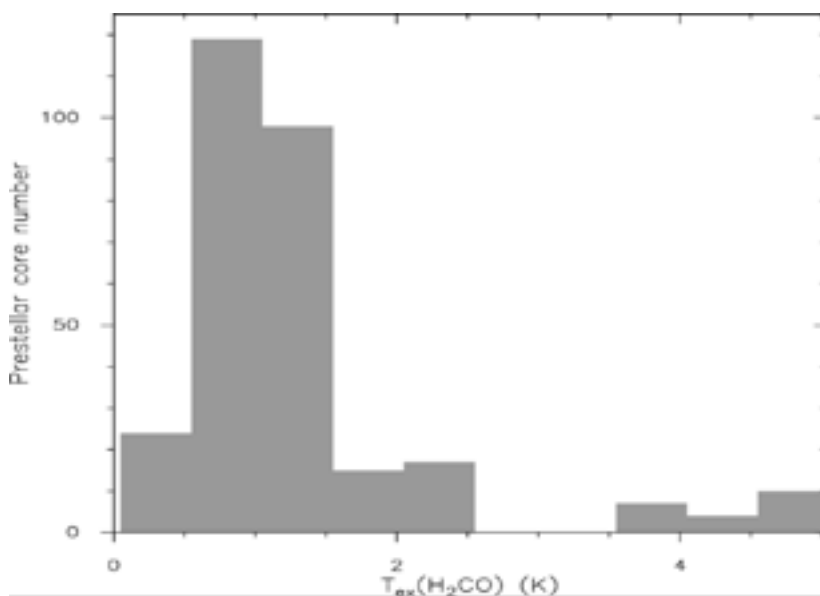


Сур.4.  $^{12}\text{CO}(1-0)$ ,  $^{13}\text{CO}$ ,  $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$  мәліметтерінен сызылған каналдар картасы.  
(Fig. 4. Channel map, constructed from  $^{12}\text{CO}(1-0)$ ,  $^{13}\text{CO}$ ,  $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$  data)

4-суретте каналдар картасы көрсетілген. 4а-суретте  $^{12}\text{CO}(1-0)$  каналдар картасы  $1 \text{ km/s}$  қадаммен  $3 < V_{\text{LSR}} < 9 \text{ km/s}$  жылдамдық аралығында келтірілді. Ядроның күшейтілген эмиссиясы W40 айналасында  $4-5 \text{ km/s}$  аралығында

көрініп тұр, бұл Н II иондалған сутегі аймағының қызу нәтижесінде болуы мүмкін. Оңтүстік Serpens айналасында әлсіз эмиссия бар. 4b-суретте  $^{13}\text{CO}$  (1–0) каналдар картасы 1 км/с қадаммен  $3 < V_{\text{LSR}} < 9$  км/с жылдамдық аралығында келтірілді. Мұнда ядроның күшейтілген эмиссиясы W40-тың солтүстігі және батысында 7–8 км/с аралығында көрініп тұр. Оңтүстік Serpens-те бірнеше созылған құрылымдар бар. 4c-суретте  $\text{C}^{18}\text{O}$  (1–0) каналдар картасы 1 км/с қадаммен  $3 < V_{\text{LSR}} < 9$  км/с жылдамдық аралығында келтірілді. Бұл картада W40 Н II аймағы мен Оңтүстік Serpens-те  $\text{C}^{18}\text{O}$ (1–0) эмиссиясының таралуы 7–8 км/с аралығында көрініп тұр.  $\text{C}^{18}\text{O}$ (1–0) бен  $^{13}\text{CO}$ (1–0) мәліметтерінің екеуі де бірдей жылдамдық аймақтарында ізін қалдырады, бұл  $\text{C}^{18}\text{O}$ (1–0) бен  $^{13}\text{CO}$ (1–0) эмиссиясының бірдей аймақтарда жоғары көтерілетінін білдіреді.

Каналдар картасынан  $^{12}\text{CO}$  молекулалары аз жылдамдықпен таралатыны байқалады, таралу жылдамдығы 4–5 км/с аралығында жатыр.  $\text{C}^{18}\text{O}$  молекулалары орташа жылдамдықпен таралатыны көрінеді, таралу жылдамдығы 6–8 км/с аралығында жатыр. Ал  $^{13}\text{CO}$  молекулалары барлық жылдамдық аралығында кеңінен таралатынын көреміз, таралу жылдамдығы 4–9 км/с аралығында жатыр.



Сур.5.  $\text{H}_2\text{CO}$ -мен табылған температурасы.  
(Fig. 5. temperature, calculated using  $\text{H}_2\text{CO}$ )

5-суретте жұлдызға дейінгі ядролардың таралуының температурасына тәуелділігі көрсетілген. Жұлдызға дейінгі ядролар температураның 1–2 К шамасында көбірек таралған. Молекулалық бұлттағы жұлдызға дейінгі ядролардың таралуы жұлдыз түзілудің белсенді орындарын анықтайды.

## **Қорытынды**

Aquila молекулалық бұлтындағы таңдалынған аймақтарда жұлдыз түзілу процесін және оның қоршаған ортаға әсерін зерттеу үшін  $C^{18}O$  эмиссия сызығы бақыланған мұрағаттық мәліметтер қолданылды. Молекулалық бұлттағы протожұлдыз бен жұлдызға дейінгі ядролардың таралуы жұлдыз түзілудің белсенді орындарын анықтауда алғашқы индикатор болып табылады және олардың таралуы  $C^{18}O$  (1–0) созылыңқы эмиссиясының құрылымы аралығында ең жоғары баған тығыздығымен жақсы корреляцияланады.

Жылдамдық картасынан  $C^{18}O$  (1–0) молекуласының баған тығыздығы жоғарырақ болатын бірнеше аймақ таңдап алынды, алты аймақта жылдамдық орташа мәнде алынды 6,5–7,5 км/с, ал бір аймақта жылдамдық біршама жоғарырақ мәнге ие болды.

Aquila молекулалық бұлтындағы W40 Н II аймағының  $^{13}CO$  (1–0) эмиссиясының спектрлері қарастырылды.  $^{13}CO$ -ның орталық компонентінің өз-абсорбциядан жұтылып, мүжіліп кеткені анық көрсетілді.

$^{12}CO$  (1–0) каналдар картасында ядроның күшейтілген эмиссиясы W40 айналасында 4–5 км/с аралығында көрсетілді.  $^{13}CO$  (1–0) каналдар картасында ядроның күшейтілген эмиссиясы W40-тың солтүстігі және батысында 7–8 км /с аралығында анықталды.  $C^{18}O$  (1–0) каналдар картасында W40 Н II аймағы мен Оңтүстік Serpens-те  $C^{18}O$  (1–0) эмиссиясының таралуы 7–8 км /с аралығында анықталды.

Молекулалық бұлттағы жұлдызға дейінгі ядролардың таралуы жұлдыз түзілудің белсенді орындарын анықтайды. Жұлдызға дейінгі ядролар температураның 0,5–1,5 К шамасында көбірек таралғаны көрсетілді, бұл аралықта жұлдызға дейінгі ядролар саны шамамен алғанда 220-ға тең болды.

*Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № AP13067768, грант № AP14870504), «Молекулалық бұлттардағы ыстық ядроларды радиоастрономиялық зерттеу және массивті жұлдыздардың пайда болу аймақтарын зерттеу», мақала 2022–2024 жылдарға берілген жас ғалымдарға арналған ғылыми гранттар аясында дайындалды.*

## **ӘДЕБИЕТТЕР**

Anders E., Grevesse N., 1989 — *Anders E., Grevesse N.* Abundances of the Elements: Meteoritic and Solar// *Geochimica et Cosmochimica Acta.*, 53: 197–214. DOI: 10.1016/0016-7037(89)90286-X (in Eng.).

André Ph., Men'shchikov A., 2010 — *André Ph., Men'shchikov A.* From filamentary clouds to prestellar cores to the stellar IMF: Initial highlights from the Herschel Gould Belt Survey // *Astronomy & Astrophysics*, 518: L 102. DOI: 10.1051/0004-6361/201014666 (in Eng.).

Bontemps S., André Ph., 2010 — *Bontemps S., André Ph.* The Herschel first look at protostars in the Aquila rift // *Astronomy and Astrophysics*, 518: L 85. DOI: 10.1051/0004-6361/201014661 (in Eng.).

Gutermuth R.A., Bourke T.L., Allen L.E., 2008 — *Gutermuth R.A., Bourke T.L., Allen L.E.* The Spitzer Gould belt survey of large nearby interstellar clouds: discovery of a dense embedded cluster in the Serpens – Aquila Rift // *The Astrophysical Journal Letters*, 673 (2): L 151. DOI: 10.1086/528710 (in Eng.).

Komesh T., Esimbek J., 2019 — *Komesh T., Esimbek J.* H<sub>2</sub>CO and H110 $\alpha$  Observations toward the Aquila Molecular Cloud // *Astrophysical Journal*, 874: 172. DOI: 10.3847/1538-4357/ab0ae3 (in Eng.).

Komesh T., Baan W., 2020 — *Komesh T., Baan W.* Studies of the distinct regions due to CO selective dissociation in the Aquila molecular cloud // *Astronomy & Astrophysics*, 644: A46. DOI: 10.1051/0004-6361/202038632 (in Eng.).

Kong S., 2015 — *Kong S.* The relationship between the dust and gas-phase CO across the California Molecular Cloud // *Astrophysical Journal*, 805: 58. DOI: 10.1088/0004-637X/805/1/58 (in Eng.).

Könyves V., 2015 — *Könyves V.* A census of dense cores in the Aquila cloud complex // *Astronomy & Astrophysics*, 584: A 91. DOI: 10.1051/0004-6361/201525861 (in Eng.).

Lin S.-J., Shimajiri Y., 2016 — *Lin S.-J., Shimajiri Y.* The intrinsic abundance ratio and x-factor of CO isotopologues in L 1551 shielded from FUV photo dissociation // *Astrophysical Journal*, 826: 193. DOI: 10.3847/0004-637X/826/2/193 (in Eng.).

Манапбаева А.Б., Esimbek J., Алимгазинова Н.Ш., Кызгарина М.Т., Атамұрат А.Б., 2021 — *Манапбаева А.Б., Esimbek J., Алимгазинова Н.Ш., Кызгарина М.Т., Атамұрат А.Б.* N<sub>22</sub> шаң көпіршіктері жанындағы жас жұлдыз объектілерін анықтау, ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математика сериясы, 3:96-105. <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/2078> (in Kz.).

Ortiz-León G.N., 2017 — *Ortiz-León G.N.* The Gould's belt distances survey, *Astrophysical Journal*, 837 (2): 143. DOI: 10.3847/1538-4357/834/2/143 (in Eng.).

Pineda J.L., 2010 — *Pineda J.L.* The relation between gas and dust in the Taurus Molecular Cloud, *Astrophysical Journal*, 721: 686. DOI: 10.1088/0004-637X/721/1/686 (in Eng.).

Smith J., Bentley A., 1985 — *Smith J., Bentley A.* Infrared sources and excitation of the W 40 complex, *Astrophysical Journal*, 291: 571–580. DOI: 10.1086/163097 (in Eng.).

Su Y., Yang J., 2020 — *Su Y., Yang J.* Local Molecular Gas toward the Aquila Rift Region, *Astrophysical Journal*, 893 (2): 91. DOI: 10.3847/1538-4357/ab7fff (in Eng.).

Ulich B.L., Haas R.W., 1976 — *Ulich B.L., Haas R.W.* Absolute calibration of millimeter-wavelength spectral lines, *Astrophysical Journal*, 30: 247–258. DOI: 10.1086/190361 (in Eng.).

## REFERENCES

Anders E., Grevesse N., 1989 — *Anders E., Grevesse N.* Abundances of the Elements: Meteoritic and Solar // *Geochimica et Cosmochimica Acta.*, 53: 197–214. DOI: 10.1016/0016-7037(89)90286-X (in Eng.).

André Ph., Men'shchikov A., 2010 — *André Ph., Men'shchikov A.* From filamentary clouds to prestellar cores to the stellar IMF: Initial highlights from the Herschel Gould Belt Survey // *Astronomy & Astrophysics*, 518: L102. DOI: 10.1051/0004-6361/201014666 (in Eng.).

Bontemps S., André Ph., 2010 — *Bontemps S., André Ph.* The Herschel first look at protostars in the Aquila rift // *Astronomy and Astrophysics*, 518: L 85. DOI: 10.1051/0004-6361/201014661 (in Eng.).

Gutermuth R.A., Bourke T.L., Allen L.E., 2008 — *Gutermuth R.A., Bourke T.L., Allen L.E.* The Spitzer Gould belt survey of large nearby interstellar clouds: discovery of a dense embedded cluster in the Serpens - Aquila Rift // *The Astrophysical Journal Letters*, 673 (2): L 151. DOI: 10.1086/528710 (in Eng.).

Komesh T., Esimbek J., 2019 — *Komesh T., Esimbek J.* H<sub>2</sub>CO and H110 $\alpha$  Observations toward the Aquila Molecular Cloud // *Astrophysical Journal*, 874: 172. DOI: 10.3847/1538-4357/ab0ae3 (in Eng.).

Komesh T., Baan W., 2020 — *Komesh T., Baan W.* Studies of the distinct regions due to CO selective dissociation in the Aquila molecular cloud // *Astronomy & Astrophysics*, 644: A46. DOI: 10.1051/0004-6361/202038632 (in Eng.).

Kong S., 2015 — *Kong S.* The relationship between the dust and gas-phase CO across the California Molecular Cloud // *Astrophysical Journal*, 805: 58. DOI: 10.1088/0004-637X/805/1/58 (in Eng.).

Könyves V., 2015 — *Könyves V.* A census of dense cores in the Aquila cloud complex // *Astronomy & Astrophysics*, 584: A 91. DOI: 10.1051/0004-6361/201525861 (in Eng.).

Lin S.-J., Shimajiri Y., 2016 — *Lin S.-J., Shimajiri Y.* The intrinsic abundance ratio and x-factor of CO isotopologues in L 1551 shielded from FUV photo dissociation // *Astrophysical Journal*, 826: 193. DOI: 10.3847/0004-637X/826/2/193 (in Eng.).

Manapbaeva A.B., Esimbek J., Alimgazinova N.Sh., Kyzgarina M.T., Atamurat A.B., 2021 — *Manapbaeva A.B., Esimbek J., Alimgazinova N.Sh., Kyzgarina M.T., Atamurat A.B.* № 22 shan kopirshikteri zhanyndagy zhas zhuldyz obektilerin anyqtau, QR UGA Habarlary. Fizika-matematika serijasy, 3: 96–105. <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/2078> (in Kz.).

Ortiz-León G.N., 2017 — *Ortiz-León G.N.* The gould’s belt distances survey, *Astrophysical Journal*, 837 (2): 143. DOI: 10.3847/1538-4357/834/2/143 (in Eng.).

Pineda J.L., 2010 — *Pineda J.L.* The relation between gas and dust in the Taurus Molecular Cloud, *Astrophysical Journal*, 721: 686. DOI: 10.1088/0004-637X/721/1/686 (in Eng.).

Smith J., Bentley A., 1985 — *Smith J., Bentley A.* Infrared sources and excitation of the W 40 complex, *Astrophysical Journal*, 291: 571–580. DOI: 10.1086/163097 (in Eng.).

Su Y., Yang J., 2020 — *Su Y., Yang J.* Local Molecular Gas toward the Aquila Rift Region, *Astrophysical Journal*, 893(2): 91. DOI: 10.3847/1538-4357/ab7fff (in Eng.).

Ulich B.L., Haas R.W., 1976 — *Ulich B.L., Haas R.W.* Absolute calibration of millimeter-wavelength spectral lines, *Astrophysical Journal*, 30: 247–258. DOI: 10.1086/190361 (in Eng.).



## CONTENTS

## BIOTECHNOLOGY

<b>B.Z. Abdeliev, D. Baiboz</b> STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF PATHOGENIC MICROORGANISMS.....	5
<b>D. Zhanabergenova, Zh.Zh.Chunetova, B.A. Zhumabaeva</b> GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES.....	13
<b>M.G. Kairova, P.V. Vesselova, G.M. Kudabayeva, G.T. Sitpayeva</b> POPLAR SPECIES IN KAZAKHSTAN AND SOME GENOTYPING PROBLEMS.....	24
<b>M.T. Kargayeva, Kh.A. Aubakirov, B.I. Toktosunov, S.D. Mongush, A.Kh. Abdurasulov, D.A. Baimukanov</b> BIOLOGICAL FEATURES OF MILKING MARES OF LOCAL EURASIAN BREEDS.....	33
<b>S. Manukyan</b> ANISOTROPY OF MICROORGANISMS IN DIFFERENT PARTS OF DUTCH CHEESE MASS PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....	43
<b>A.A. Nussupova, S.B. Dauletbaeva</b> STUDY OF PRODUCTIVITY AND LEAF RUST RESISTANCE OF WHEAT ISOGENIC LINES.....	52
<b>V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.V. Luzova, E.P. Simurzina, A.P. Semenova</b> SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COW MASTITIS.....	68
<b>Ye.A. Simanchuk, G.J. Sultangazina, A.N. Kuprijanov</b> NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION.....	82

## PHYSICAL SCIENCES

<b>Zh.K. Aimasheva, D.V. Ismailov, Z.A. Oman, B.G. Orynbai</b> SYNTHESIS OF FULLERENES IN ANC DISCHARGE AND THEIR PURIFICATION FROM IMPURITIES.....	96
---	----

<b>E.B. Arinov, L.R. Kundakova, N.A. Ispulov, A.K. Seitkhanova, A.Zh. Zhumabekov</b> THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ELASTIC DISTURBANCES IN THE CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM WITH REGARD TO THE INERTIAL COMPONENTS.....	108
<b>D.M. Zharylgapova, A.Zh. Seytmuratov</b> SHORT-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS CALCULATION.....	125
<b>V.Yu. Kim, I.M. Izmailova, A.Z. Umirbayeva, A. Beket, B. Talgatuly</b> AN ASTRONOMICAL CALENDAR. A PROGRAM AND ALGORITHMS.....	136
<b>N.O. Koylyk, A. Dalelkhankyzy, G.A. Kaptagay, A. Kokazhaeva, N.B. Shambulov</b> GROUP-THEORETICAL RESEARCH COLLECTIVE STATES OF MULTI-NUCLEON NUCLEAR SYSTEMS.....	148
<b>A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tessaev, G.A. Abdraimova, A.S. Tolep</b> PROPERTIES OF SURFACE WAVES IN A VISCOELASTIC HOLLOW CYLINDER.....	164
<b>A.Zh. Omar, A.B. Manapbayeva, M.T. Kyzgarina, T. Komeshe, N.Sh. Alimgazinova</b> STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION.....	180
<b>A.J. Ospanova, G.N. Shynykulova, N.N. Shynykulova, Y.B. Jumanov</b> ACTION OF EXTERNAL MAGNETS ON A THREE-PHASE ELECTRIC GENERATOR.....	192
<b>Shomshekova S.A.</b> A REVIEW OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS.....	206

## **CHEMISTRY**

<b>G.B. Begimbayeva, R.O. Orynbassar, A.K. Zhumabekova</b> ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION.....	216
--	-----

<b>N.B. Zhumadilda, N.G. Gemejyeva, Zh.Zh. Karzhaubekova, N.A. Sultanova</b> PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
<b>S.A. Dzhumadullaeva, A.B. Bayeshov, A.V. Kolesnikov</b> CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES OF VARIOUS STRUCTURES.....	243
<b>M.M. Zinalieva, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva</b> THE STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF CURD CHEESES ENRICHED WITH HERBAL SUPPLEMENTS.....	254
<b>M.R. Mamedova, A.B. Ibraimov, K. Ashimuly, S.S. Yegemova, M.B. Alimzhanova</b> VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF ENDOCRINE DESTRUCTORS IN WATER.....	265
<b>S.S. Mendigaliyeva, I.S. Irgibaeva, N.N. Barashkov, T.V. Sakhno, A.A. Aldongarov</b> SYNTHESIS AND APPLICATION OF NANOTRACERS BASED ON MIXED IRON-COBALT OXIDE FOR EVALUATION OF THE QUALITY OF MIXING IN LIQUID FEED.....	282
<b>Zh.D. Tanatarova, E.K. Assembayeva, Z.Zh. Seidakhmetova, D.E. Nurmukhanbetova, A.B. Toktamyssova</b> STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS.....	293
<b>A. Tukibayeva, R. Pankiewicz, A. Zhylysbayeva, G. Adyrbekova, D. Asylbekova</b> SPECTROSCOPIC AND SEMIEMPIRICAL INVESTIGATIONS OF LASALOCID ESTER WITH 2,2'-TRITHIOETHANOL (LasTio) AND ITS COMPLEXES WITH MONOVALENT CATIONS.....	304
<b>A.A. Sharipova, A.B. Isaeva, M. Lotfi, M.O. Issakhov, A.A. Babayev, S.B. Aidarova, G.M. Madybekova</b> ANTI-TURBULENT MATERIALS BASED ON SURFACTANTS AND NANOPARTICLES.....	314

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Б.З. Абделиев, Д. Байбоз**  
ПАТОГЕНДІК МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ  
ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....5

**Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева**  
ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ  
ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....13

**М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаяева, Г.Т. Ситпаева**  
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕК ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ  
ГЕНОТИПТЕУ МӘСЕЛЕСІ.....24

**М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,  
А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов**  
ЕУРАЗИЯНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САУЫН БИЕЛЕРІНІҢ  
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....33

**С.С. Манукян**  
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСС АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯ ІРІМШІГІ  
МАССАСЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ  
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....43

**А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева**  
БИДАЙДЫҢ ИЗОГЕНДІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН  
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....52

**В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова**  
СИБИРЛАРДА МАСТИТЕТТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ҮШІН  
ИММУНОТРОПТЫҚ ДӘРІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ  
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУІ.....68

**Е.А. Симанчук, Г.Ж. Сұлтанғазина, А.Н. Куприянов**  
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ  
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ.....82

### ФИЗИКА

**Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Ә. Оман, Б.Ғ. Орынбай**  
ФУЛЛЕРЕННІҢ ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ  
ОНЫ ҚОСПАЛАРДАН ТАЗАРТУ.....96

<b>Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков</b> ЦИЛИНДРЛІК КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІНДЕ ИНЕРЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛҒЫШТАРДЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, СЕРПІМДІ АУЫТҚУЛАР ҮШІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ.....	108
<b>Д.М. Жарылғапова, А.Ж. Сейтмұратов</b> ҚЫСҚА АРАЛЫҚТАҒЫ РАДИОБАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ЕСЕПТЕУ....	125
<b>В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талғатұлы</b> АСТРОНОМИЯЛЫҚ КҮНТІЗБЕ. БАҒДАРЛАМА ЖӘНЕ АЛГОРИТМДЕР.....	136
<b>Н.О. Қойлық, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов</b> КӨП НУКЛОНДЫ ЯДРОЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЖЫМДЫҚ КҮЙІН ТЕОРИЯЛЫҚ–ТОПТЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	148
<b>А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, Ә.С. Төлеп</b> ТҮТҚЫР-СЕРПІМДІ ҚУЫС ЦИЛИНДРДЕГІ БЕТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.....	164
<b>А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Көмеш, Н.Ш. Алимгазинова</b> AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ.....	180
<b>А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиникулова, Е.Б. Джуманов</b> ҮШФАЗАЛЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЛАРЫНА СЫРТҚЫ МАГНИТТЕРДІҢ ӘСЕР.....	192
<b>С.А. Шомшекова</b> АСТРОНОМИЯ ЖӘНЕ АСТРОФИЗИКА САЛАЛАРЫНДА МАШИНАМЕН ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ШОЛУ.....	206
<b>ХИМИЯ</b>	
<b>Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова</b> ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	216
<b>Н.Б. Жұмаділда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Қаржаубекова, Н.А. Сұлтанова</b> <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	229

<b>С.А. Жұмаділлаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников</b> ҚҰРЫЛЫСЫ ӨРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ.....	243
<b>М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева</b> ӨСІМДІК ТЕКТІ ҚОСПАЛАРМЕН БАЙТЫЛҒАН СҮЗБЕ ІРІМШІКТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	254
<b>М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова</b> СУДАҒЫ ЭНДОКРИНДЫҚ ДИСТРУКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ ӘДІСТЕМЕСІН ВАЛИДАЦИЯЛАУ.....	265
<b>С.С. Мендіғалиева, И.С. Иргібаева, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно, А.А. Алдонгаров</b> СҮЙЫҚ АЗЫМДА АРАЛАСТЫРУ САПАСЫН БАҒАЛАУ ҮШІН АРАС ТЕМІР-КОБАЛТ ОКСИДІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОТРЕКЕРЛЕРДІ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	282
<b>Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова</b> ПРОБИОТИКАЛЫҚ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	293
<b>А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова</b> ЛАЗАЛОЦИДТІҢ 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛМЕН ЭФИРИН (LasTio) ЖӘНЕ ОНЫҢ МОНОВАЛЕНТТІ КАТИОНДАРМЕН КОМПЛЕКСТЕРІН СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	304
<b>А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова</b> БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН НАНОБӨЛШЕКТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТУРБУЛЕНТКЕ ҚАРСЫ МАТЕРИАЛДАР.....	314

## СОДЕРЖАНИЕ

## БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Б.З. Абделиев, Д. Байбоз</b> ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	5
<b>Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева</b> ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	13
<b>М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Ситпаева Г.Т.</b> ВИДЫ ТОПОЛЯ В КАЗАХСТАНЕ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ.....	24
<b>М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш, А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов</b> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЙНЫХ КОБЫЛ МЕСТНЫХ ПОРОД ЕВРАЗИИ.....	33
<b>С.С. Манукян</b> АНИЗОТРОПИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ГОЛЛАНДСКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ, ВЫРАБОТАННОЙ ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	43
<b>А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева</b> ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....	52
<b>В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова</b> НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ МАСТИТА КОРОВ.....	68
<b>Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина, А.Н. Куприянов</b> ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
<b>ФИЗИКА</b>	
<b>Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Э. Оман, Б.Ф. Орынбай</b> СИНТЕЗ Фуллеренов в дуговом разряде и их очистка от примесей.....	96

<b>Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков</b> РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ УПРУГИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ С УЧЕТОМ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ.....	108
<b>Д.М. Жарылгапова, А.Ж. Сейтмуратов</b> РАСЧЕТ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ.....	125
<b>В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талгатулы</b> АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ. ПРОГРАММА И АЛГОРИТМЫ.....	136
<b>Н.О. Койлык, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов</b> ТЕОРЕТИКО–ГРУППОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ МНОГОНУКЛОННЫХ ЯДЕРНЫХ СИСТЕМ.....	148
<b>А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, А.С. Тулеп</b> СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ВЯЗКО-УПРУГОМ ПОЛОМ ЦИЛИНДРЕ.....	164
<b>А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Комеш, Н.Ш. Алимгазина</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA.....	180
<b>А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиныкулова, Е.Б. Джуманов</b> ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ МАГНИТОВ НА ТРЕХФАЗНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ.....	192
<b>С.А. Шомшекова</b> ОБЗОР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ.....	206

## **ХИМИЯ**

<b>Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова</b> О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	216
---	-----



<b>Н.Б. Жумадила, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Каржаубекова, Н.А. Султанова</b> ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
<b>С.А. Джумадуллаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников</b> КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....	243
<b>М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева</b> ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.....	254
<b>М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова</b> ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭНДОКРИННЫХ ДЕСТРУКТОРОВ В ВОДЕ.....	265
<b>С.С. Мендигалиева, С. Иргибаетова, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно</b> СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА В КАЧЕСТВЕ НАНОТРЕЙСЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ В ЖИДКИХ КОРМАХ.....	282
<b>Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	293
<b>А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова</b> СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ И ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФИРА ЛАЗАЛОЦИДА С 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛОМ (LasTio) И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С ОДНОВАЛЕНТНЫМИ КАТИОНАМИ.....	304
<b>А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова</b> ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И НАНОЧАСТИЦ.....	314

## **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](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](http://www.nauka-nanrk.kz)  
ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)  
<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК Р. Жәліқызы

Редакторы: М.С. Ахметова, Д.С. Аленов

Верстка на компьютере Г.Д. Жадырановой

Подписано в печать 30.03.2023.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.