

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

2022 • 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:**

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**Редакция алқасы:**

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

**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

**ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биология 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 Ақушерлік 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

**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

**РОСС Самир, Ph.D**, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

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

**ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия)**, Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«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, 2022

**Главный редактор:**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

**Редакционная коллегия:**

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

**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

**АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

**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

**АБИЕВ 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**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, 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

**РОСС Самир**, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

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

**ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре**, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

**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:**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**Editorial board:**

**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

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, 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

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**SANG-SOO Kwak**, Ph.D 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**, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

**ROSS Samir**, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

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

**OLIVIERRO ROSSI Cesare**, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

**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>

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 341 (2022), 64-71

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.134>UDC66.011  
IRSTI87.35.91

**Z.I. Jamalova<sup>1</sup>, B.M. Kaldybayeva<sup>1\*</sup>, S.A. Boldyryev<sup>2</sup>, D.M. Kenzhebekov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

<sup>2</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Research School of Chemical and Biomedical Technologies, Tomsk, Russia.  
E-mail: kaldybaeva.b@mail.ru

**METHODOLOGY FOR BUILDING MODELS AND OPTIMIZING TECHNOLOGICAL PROCESSES USING P-GRAPH SOFTWARE**

**Abstract.** The work is aimed at developing a methodology for assessing and optimizing the flows of basic resources at the regional level, in terms of minimizing the load on both the resource base and the environment. The objects of production / consumption of resources in the region that should be taken into account include end users (local residents), municipal users, as well as enterprises of industries with significant resource saving potential: metallurgy, chemical industry, production of building materials, mechanical engineering, petrochemicals, paper production, textile industry and so on. The purpose of the work is to find a fundamental compromise between expanding opportunities and increasing losses with closer joint use of basic resources, taking into account the desire to minimize anthropogenic impact on the environment. The proposed approach, based on a joint numerical analysis of resource flows, can be generalized to the case of complex management of other resources (raw materials, etc.). Environmental impacts are quantified by assessing the environmental footprint of issuers. The method provides for the possibility of adding additional necessary aspects of environmental impact in order to ensure its application for a wider range of practical problems. Assessment of resource efficiency and the level of environmental impact is carried out based on the analysis of the life cycle after determining the spatial boundaries and stages of the evolution of the system. An algorithm has been developed for controlling the heat and water supply of the region for the optimal combination of production / consumption of energy and water, both within clusters (districts) and at the level of inter-cluster interaction, minimizing residual resource imbalances and long-term impact on the environment.

**Key words:** optimization of resource use, process integration, energy efficiency, resource conservation, systems analysis, circular economy, digital transformation, sustainable development.

**З.И. Джамалова<sup>1</sup>, Б.М. Калдыбаева<sup>1\*</sup>, С.А. Болдырев<sup>2</sup>, Д.М. Кенжебеков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан;

<sup>2</sup>Томск политехникалық Ұлттық зерттеу университеті, Химиялық және биомедициналық технологиялар ғылыми мектебі, Томск, Ресей.  
E-mail: kaldybaeva.b@mail.ru

**P-GRAPH ПРОГРАММАСЫН ҚОЛДАНУҮШІН МОДЕЛДЕР ҚҰРУ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**Аннотация.** Жұмыс ресурстық базаға да, қоршаған ортаға да жүктемені барынша азайту тұрғысынан аймақтық деңгейдегі негізгі ресурстар ағындарын бағалау мен оңтайландыру әдістемесін әзірлеуге бағытталған. Аймақтағы ресурстарды өндіру / тұтыну объектілеріне соңғы пайдаланушылар (жергілікті тұрғындар), муниципалды пайдаланушылар, сондай -ақ ресурстарды үнемдейтін әлеуеті бар салалардың кәсіпорындары жатады: металлургия, химия өнеркәсібі, құрылыс материалдары өндірісі, машина жасау, мұнай химиясы, қағаз өндірісі, тоқыма өнеркәсібі және т.б. Жұмыстың мақсаты - қоршаған ортаға антропогендік әсерді барынша азайтуға деген ұмтылысты ескере отырып,

мүмкіндіктерді кеңейту мен негізгі ресурстарды бірігіп пайдалану арқылы шығындарды ұлғайту арасындағы түбегейлі ымыраға келу. Ресурстар ағынының бірлескен сандық талдауына негізделген ұсынылған тәсілді басқа ресурстарды (шикізат және т.б.) кешенді басқару жағдайына жалпылауға болады. Қоршаған ортаға әсер ету эмитенттердің экологиялық ізін бағалау арқылы анықталады. Бұл әдіс қоршаған ортаға әсер етудің қосымша қажетті аспектілерін оның практикалық мәселелердің кең ауқымында қолданылуын қамтамасыз ету үшін қосу мүмкіндігін қарастырады. Ресурстардың тиімділігі мен қоршаған ортаға әсер ету деңгейін бағалау жүйенің кеңістіктік шекаралары мен даму кезеңдерін анықтағаннан кейін өмірлік циклді талдау негізінде жүзеге асырылады. Кластерлерде (аудандарда) да, кластераралық өзара әрекеттесу деңгейінде де энергия мен суды өндірудің / тұтынудың оңтайлы үйлесуі үшін ресурстардың қалдық теңгерімсіздігін барынша азайту үшін облыстың жылу және сумен жабдықтауды басқару алгоритмі әзірленді. -қоршаған ортаға әсер ету мерзімі.

**Түйін сөздер:** ресурстарды пайдалануды оңтайландыру, процестерді біріктіру, энергия тиімділігі, ресурстарды үнемдеу, жүйелерді талдау, айналмалы экономика, цифрлық трансформация, тұрақты даму.

**З.И. Джамалова<sup>1</sup>, Б.М. Калдыбаева<sup>1\*</sup>, С.А. Болдырев<sup>2</sup>, Д.М. Кенжебеков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан;

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Научная школа химических и биомедицинских технологии, Томск, Россия.

E-mail: kaldybaeva.b@mail.ru

## **МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ И ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ P-GRAPH**

**Аннотация.** Работа направлена на разработку методологии оценки и оптимизации потоков основных ресурсов на региональном уровне, с точки зрения минимизации нагрузки, как на ресурсную базу, так и окружающую среду. К объектам производства/потребления ресурсов в регионе, которые следует учитывать, относятся конечные потребители (местные жители), муниципальные пользователи, а также предприятия отраслей со значительным потенциалом ресурсосбережения: металлургия, химическая промышленность, производство строительных материалов, машиностроение, нефтехимия, производство бумаги, текстильная промышленность и так далее. Цель работы – заключается в поиске фундаментального компромисса между расширением возможностей и увеличением потерь при более тесном совместном использовании основных ресурсов, с учетом стремления к минимизации антропогенного влияния на окружающую среду. Предлагаемый подход, основанный на совместном численном анализе ресурсных потоков, может быть обобщен на случай комплексного управления другими ресурсами (сырьевыми и т.п.). Воздействие на окружающую среду количественно определяется путем оценки экологических следов эмитентов. Метод предусматривает возможность добавления дополнительных необходимых аспектов воздействия на окружающую среду, чтобы обеспечить его применение для более широкого спектра практических задач. Оценка эффективности ресурсов и уровень воздействия на окружающую среду выполняется на основе анализа жизненного цикла после определения пространственных границ и этапов эволюции системы. Разработан алгоритм управления тепло-водоснабжением региона для оптимального сочетания объектов производства/потребления энергии и воды как внутри кластеров (районов), так и на уровне меж кластерного взаимодействия, минимизации остаточных дисбалансов ресурсов и долгосрочного воздействия на окружающую среду.

**Ключевые слова:** оптимизация использования ресурсов, интеграция процессов, энергоэффективность, ресурсосбережение, системный анализ, экономика замкнутого цикла, цифровая трансформация, устойчивое развитие.

**Introduction.** One of the most important problems of modern society is the irrational use of energy resources. The constant increase in the use of fossil energy sources has led to one of the most important problems of the 21st century. - global warming [1]. Despite the constant increase in the share of renewable energy sources (RES) in the energy sector [2], this problem continues to be relevant [3]. This is partly due to the inefficient use of energy and water resources in the manufacturing sector [4]. The study [5] proposes the integration of calcium recycling into the lime production cycle at a pulp and paper mill. This reduces CO2 emissions from waste heat boilers and biomass power boilers [6].

The approach to designing an optimal and environmentally friendly energy system with decentralized energy generation for the municipal level is considered in the study [7]. The approach is to apply the clustering method together with the energy system modeling and cost optimization method. The main problem in the existing systems of distribution of energy resources between generating capacities and consumers is an ineffective system of distribution of flows between sources and their consumers [8,9]. To solve this issue, a visual diagram was designed for the distribution of heat energy and hot water to the consumer network, which was implemented in the P-graph environment program. To optimize the creation or operation of cogeneration and trigeneration systems, both exergy analysis [10] and mathematical programming methods [11] are used. For example, for the synthesis of optimal cogeneration and trigeneration systems, scientists [12] use fuzzy P-Graph. This allows to increase the economic efficiency of the developed systems in comparison with the use of MILP or P-Graph models.

To maximize the potential for the use of resources (raw materials, energy, water), inter-production integration is necessary. Utilization of low-grade heat by reducing primary energy consumption is a promising way to reduce the ecological footprint of enterprises [13-15]. For example, in the study [16], it is proposed to use a power plant, which makes it possible to comprehensively utilize waste from oil and gas enterprises. However, a common methodology is needed to maximize the potential for energy efficiency improvements in territorial production complexes. This methodology is Total Site Integration [17]. This methodology has been used in the oil refining [18], petrochemical [19], cement [20] industries.

**Materials and research methods.** Drag and Drop Material. As an example of sources of heat energy and hot water for the scheme, 4 boiler houses and 1 CHP and 4 consumers of these resources were given.

To describe the sources of «resources / materials», the operator «Drag and Drop Material» is set graphically, the graphic image and the main characteristics of which are shown in Figure 1. It should be noted that various physical parameters are used as «resources / materials» in this scheme, such as energy, consumption, volume, power, etc., which will be discussed below. The main parameters to be set are the name of the element (Name), the price per unit (Price), the required material consumption (Req.Flow) per unit of time, the maximum flow through this element per year (Max.Flow) is set by analogy with Req. Flow.

The type of resource / material (Quantity Type) is set in the window Object Properties → Parameters. In the pop-up window opposite the Quantity Type, select the required resource. P-graph allows you to operate with volumetric, quantitative energy costs.

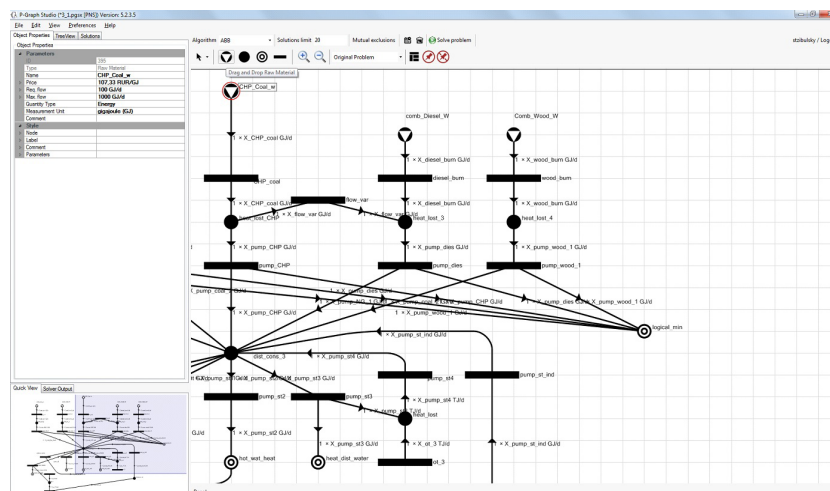


Figure 1 - Operator for source material

This object describes the quantity and cost of the product obtained at the source. In our case, the initial type of raw material is heat energy, the parameters of which are determined by choosing «Energy». Thermal energy is generated by 5 sources: comb\_NG\_w - boiler house burning natural gas, comb\_Coal\_w - boiler house burning coal, CHP\_Coal\_w - CHP plant burning coal, comb\_Diesel\_w - standby boiler house working on diesel, Comb\_Wood\_w - boiler house burning coal, Comb\_Wood\_w - boiler house burning coal.

For a boiler plant that burns fuel, the general form of the equation for determining the fuel consumption is as follows:

$$B_T = Q_{KV} / Q_H^P \cdot \eta_{KV} \tag{1}$$

where:  $\eta_{KV}$  - efficiency for modern boilers burning natural gas, fuel oil, unit efficiency can reach 0.85 - 0.9. For current calculations, the efficiency of a boiler plant operating on coal and wood is assumed to be 80%, on gas, fuel oil and diesel fuel - 88%.  $Q_H^P$  - the lowest heat of combustion of fuel, for solid and liquid fuels - kg, for gaseous - m3, composition and lower heat of combustion of various fuels,  $Q_{KV}$  - set heat output of the boiler plant GJ/day.

The composition and thermotechnical characteristics of the combustible mass of the types of fuel, the composition and heat of combustion of combustible gases are determined from the reference data [21].

After determining the fuel consumption at the boiler plant according to the formula (1) for a given thermal power, it is possible to estimate the cost of the sold product:

$$c_T = B_T \cdot \Pi_T / Q_{KV} \quad (2)$$

where:  $\Pi_T$  - the price of feedstock, tg/kg,  $\Pi_{T(YT)}$  - for coal, tg/kg,  $\Pi_{T(\Pi p, r)}$  - for natural gas, tg/m3,  $\Pi_{T(\Delta p, r)}$  - for firewood, tg/kg,  $\Pi_{T(\Delta r, r)}$  - for technical diesel fuel, tg/kg.

A thermal power plant operating on coal and supplying thermal energy to the network in the form of hot water in the retro- and future have averaged indicators of specific consumption of equivalent fuel for energy generation in the country. From the analysis, it can be concluded that the dynamics of the decrease in the specific consumption of equivalent fuel ( $Q_{H(YCJI)}^P = 29.33$  MJ/kg ct) for the generation of electric and heat energy from year to year. For the current 2020, the specific consumption of equivalent fuel for the generation of heat energy was adopted - 158 kg/Gcal.

The conversion of the specific consumption of standard fuel to the specific consumption of hard coal per GJ is given in expression 3:

$$b_{K.V}^{TЭH} = b_{VCI} \cdot Q_{H(YCJI)}^P / (Q_{H(K.V)}^P \cdot 4,1868), \quad (3)$$

where: 4.1868 is the energy conversion factor from Gcal to GJ.

After determining the fuel consumption according to (1) and (3) and calculating the cost of the supplied heat energy, the information in the cards of the initial operators is filled in.

**Results and discussion.** Operation unit. The next element in the diagram is the operating block, with the help of which the equipment that produces the work, the product, etc., is described.

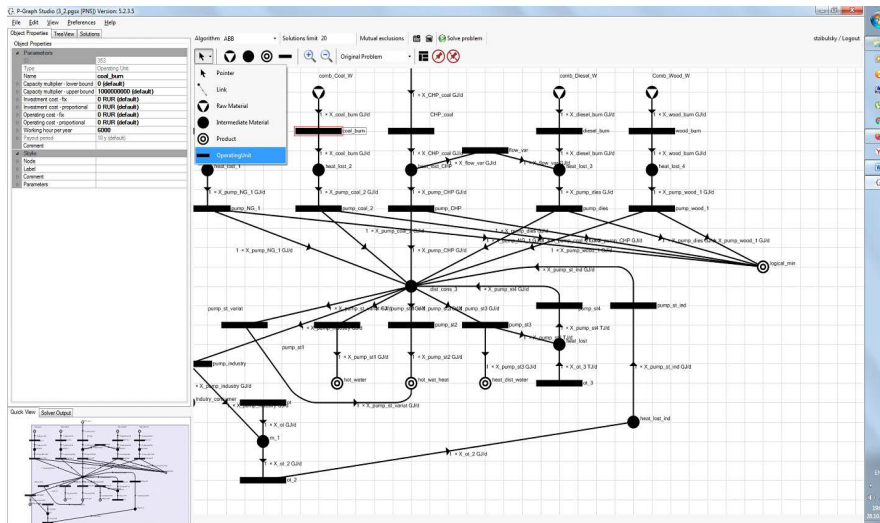


Figure 2 - Operating unit

For the circuit element shown in Figure 2, the parameters of the described equipment are set, such as: name (Name), lower and upper boundaries for resource consumption through this element (Capacity multiplier - lower and upper bound), investment costs (Investment cost fix), investment costs per consumer (Investment cost proportional), the number of hours of work per year of equipment (Working hour per year), Link. This element of the diagram is used to link the operational unit (Operation unit with products (Raw Material, Intermediate Material, Product). At the entrance and exit from the operational unit, a certain conversion factor can be set (Figure 3).



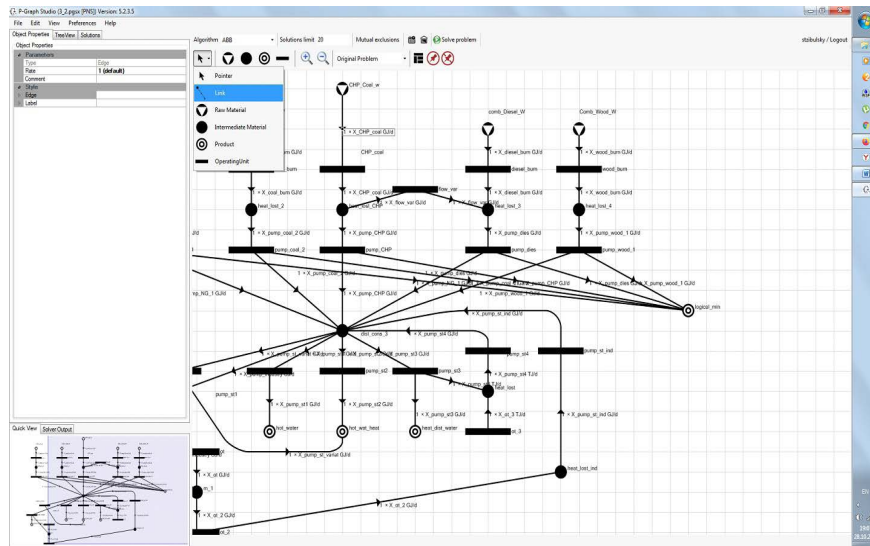


Figure 3 - Connecting line

Thus, using operational blocks and intermediate products, you can transform one resource into another (or several), linking them to each other with conversion factors.

**Intermediate Material.** The intermediate product is used to describe the loss of resources, delivery to an intermediate consumer, connection of flows from operating units, description of the name of the product and its characteristics, etc. The parameters to be set are similar to those of the initial resource (Figure 4).

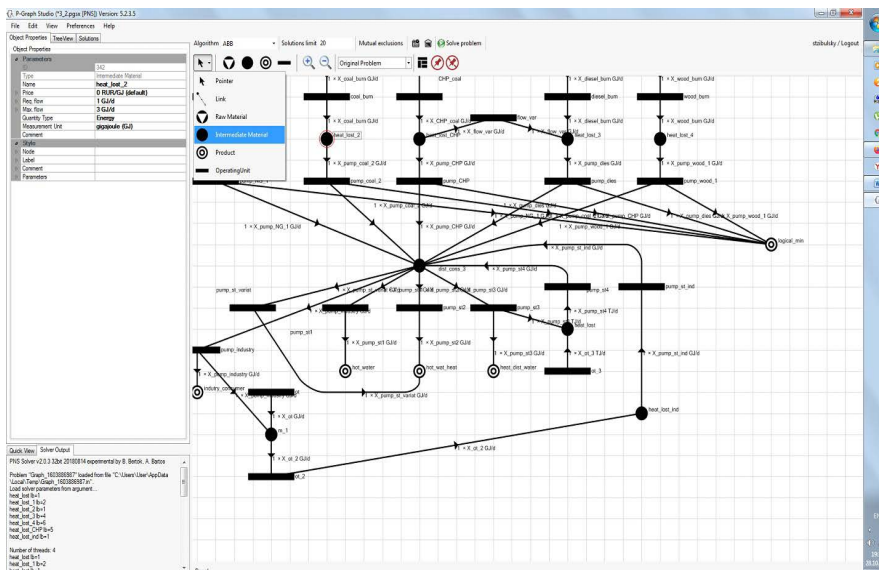


Figure 4 - Intermediate product

**Product.** The final product that goes to the target consumer, all parameters for this element are described in the same way as in the Drag and Drop Material and Intermediate Material sections.

Scheme of conversion and return of network water to the collection collector. The part of the diagram presented in Figure 5 is necessary to describe the flows of energy and water for supply to consumers.

The “coll” collector receives flows of heat energy (Energy) from boiler houses and heat power centers. Further, from the common collector, the flows diverge through pumping distribution stations to the districts to consumers. The pumping station “pump\_st3” receives 105 GJ/day of heat energy, in which there is a redistribution into two flows in a ratio of 2/3 to 1/3. The final consumer of heat energy “heat\_dist\_water” from “pump\_st3” receives 70 GJ/day, which he consumes without returning the network water back to the sources. Heat energy 35 GJ/day in the form of heating water (with the possibility of returning to the network for further heating) is sent from “pump\_st3” to the collector of water collection “cons\_HE\_HW”. After the collector, the entire flow enters the secondary operator “HE\_HW\_2”, which serves to distribute and collect direct and return network water from the consumer.

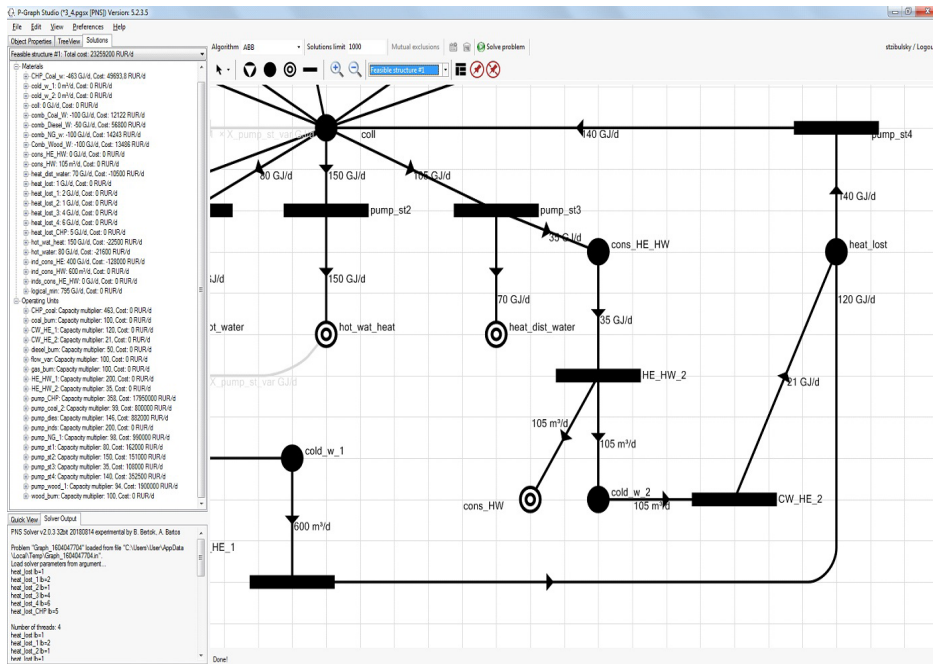


Figure 5 - A bunch of converting heat energy into network water and return of chilled water in the form of energy to the network.

At the same time, this operator serves to convert hot water from thermal energy, therefore, a multiplying coefficient 3 is installed on the line after it, which is calculated from the expression (4):

$$k_{HE\_HW} = Q_{T3} / G_{CB} \cdot c_{II}^B (t_{HC} - t_{XB}) = 1 \cdot 10^3 / (1.4, 1868 \cdot (90 - 10)) = 3, \quad (4)$$

where: HE\_HW index - shows the conversion from thermal energy to hot water (HeatEnergy → HeatWater);  $Q_{T3}$  - thermal energy reduced to 1 GJ/day;  $G_{CB}$  - flow rate of network water, reduced to 1 m<sup>3</sup>/day,  $t_{HC}$  - temperature of the direct network, 90°C;  $t_{XB}$  is the temperature of cold water taken from the well, 10°C;  $c_{II}^B$  is the specific isobaric heat capacity of water averaged for temperatures of 10 - 90°C.

The end consumer receives heated water with a flow rate of 105 m<sup>3</sup> / day with a direct network temperature of 90°C. As noted earlier, the consumer’s “cons\_HW” heating system has a closed cycle, so the consumer returns water to the network with a return temperature of 60°C. The water goes back to the operator unit “HE\_HW\_2” from which it goes to the element “cold\_w2” with the same conversion factor 3, which is calculated by expression (4).

The element “cold\_w2” is used to describe the transfer of heat energy from the heated water to the consumer’s target, so, of course, its temperature dropped. For this, after this element “cold\_w2” in front of the operating unit “CW\_HE\_2”, a conversion factor of 5 is set, which shows the ratio of the heat to the flow rate of water contained in the return network water (5):

$$k_{CW\_HE} = Q_{T3} / G_{CB} \cdot c_{II}^B (t_{OC} - t_{XB}) = 1 \cdot 10^3 / (1.4, 1868 \cdot (60 - 10)) = 5, \quad (5)$$

where: index CW\_HE - shows the conversion from thermal energy to hot water (ColdWater → HeatEnergy);  $t_{OC}$  - temperature of the return water supply, 60°C.

Description of conditions for the total power of the system. Using the element “logical\_min” and connecting lines coming out of the operating blocks, which characterize the operation of pumping stations, it is possible to set the lower and upper limits for the total capacity. In this case, the system can receive from 500 to 900 GJ / day (Figure 6).

With the help of the operating unit “CW\_HE\_2”, the return network water with a temperature of 60°C is converted into thermal energy: 105 m<sup>3</sup>/day comes to the operator’s input, and 21 GJ/day at the output.

In the “heatlost” element, the flows of return network water are connected, and it also serves to describe possible heat losses during transportation to a boiler house or heat station. After the “heatlost” element, an operating unit “pump\_st4” is installed to describe the costs of transporting the return network water to the stations.

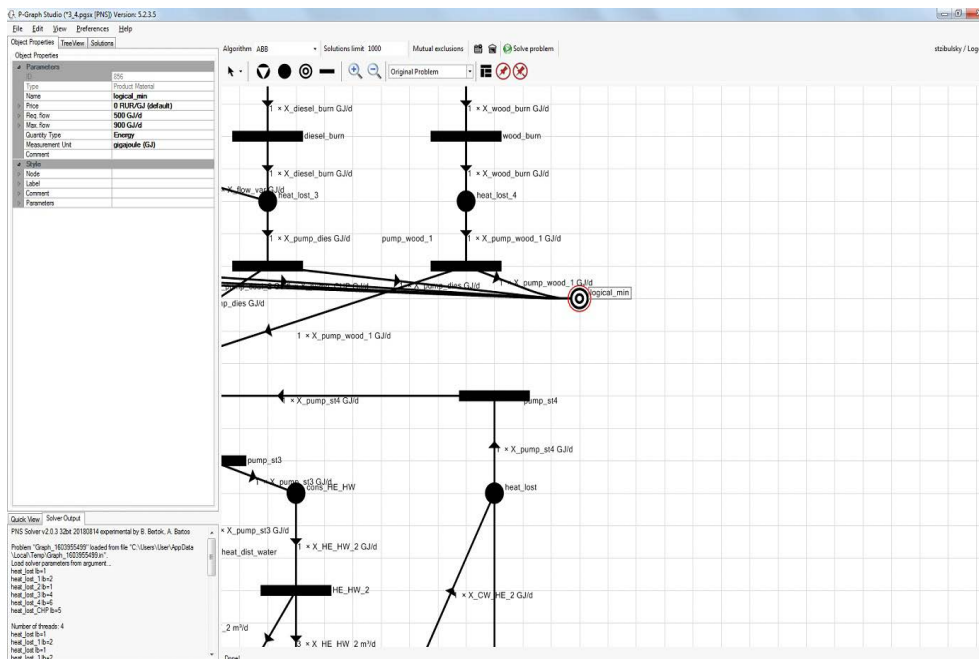


Figure 6 - Bundle to limit the required total load in the network

**Conclusions.** It should be noted that the “coll” element is used to collect and distribute heat energy flows. For this reason, after the operating unit “pump\_st4”, the flow of heat energy of the return heating water is directed to the collector “coll”, and the remaining energy for heating the heating water comes from heat sources. Thus, the assessment of the efficiency of resources and the level of environmental impact is carried out on the basis of the analysis of the life cycle after determining the spatial boundaries and stages of the evolution of the system. An algorithm for controlling the heat and water supply of the region has been developed for the optimal combination of energy and water production / consumption facilities.

**Acknowledgements.** The work was carried out within the framework of grant financing of scientific projects of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023 with a period of implementation of 36 months on the topic AP09260365 “Application of integrated technologies to reduce environmental pollution and increase energy efficiency of industrial territorial complexes”.

#### Information about the authors:

**Z.I. Jamalova** – PhD Doctoral Student M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, zulya\_d\_85@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1552-8321>;

**S.A. Boldyryev** – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor at the National Research Tomsk Polytechnic University, Researcher at the Research School of Chemical and Biomedical Technologies, Tomsk, Russia. sboldyryev@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2866-3995>;

**B.M.Kaldybayeva** – PhD, Associate Professor of M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, kaldybaeva.b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1570-2107>;

**D.M. Kenzhebekov** – PhD Doctoral Student M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. doskhan\_349@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6367-5975>.

#### REFERENCES

- [1] Yaashikaa P.R. et al. (2019) A review on photochemical, biochemical and electrochemical transformation of CO<sub>2</sub> into value-added products, J. CO<sub>2</sub> Util., 33: 131–147. DOI: 10.1016/J.JCOU.2019.05.017 (in Eng).
- [2] GlobalEnergyReview (2020) [Electronic resource: [www.iea.org/reports/global-energy-review](http://www.iea.org/reports/global-energy-review)](in Eng).
- [3] NOAA National Centers for Environmental Information (2020). State of the Climate: Global Climate Report for Annual, from <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>(in Eng).
- [4] Bai Y. et al. (2019). How does urbanization affect residential CO<sub>2</sub> emissions? An analysis on urban agglomerations of China, J. Clean. Prod. 209: 876–885. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.248.(in Eng).
- [5] Yazdanie M., Densing M., Wokaun A. (2018) The nationwide characterization and modeling of local energy systems: Quantifying the role of decentralized generation and energy resources in future communities, Energy Policy. Elsevier, 118: 516–533. DOI: 10.1016/j.enpol.2018.02.045. (in Eng).

- [6] Hansen É. et al. (2017) Water and wastewater minimization in a petrochemical industry through mathematical programming, *J. Clean. Prod.*, 172:1814–1822. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.005. (in Eng).
- [7] Wang J. et al. (2013) Thermodynamic analysis and optimization of an (organic Rankine cycle) ORC using low grade heat source, *Energy*, 49: 356–365. DOI: 10.1016/j.energy.2012.11.009. (in Eng).
- [8] Bao H., Ma Z., Roskilly A.P. (2016) An optimised chemisorption cycle for power generation using low grade heat, *Appl. Energy*, 186: 251–261. DOI: 10.1016/j.apenergy.2016.06.080. (in Eng).
- [9] Al-attab K.A., Zainal Z.A. (2017) Low grade waste heat recovery using diethyl ether thermo-fluid diaphragm engine, *Appl. Therm. Eng.*, 127: 944–949. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2017.08.114. (in Eng).
- [10] Wang T. et al. (2014) Waste heat recovery through plate heat exchanger based thermoelectric generator system, *Appl. Energy*, 136: 860–865. DOI: 10.1016/j.apenergy.2014.07.083. (in Eng).
- [11] Pirmohamadi A., Ghazi M., Nikian M. (2019) Optimal design of cogeneration systems in total site using exergy approach, *Energy*, 166: 1291–1302. DOI: 10.1016/j.energy.2018.10.167. (in Eng).
- [12] Sy C.L. et al. (2018) Synthesis of Cogeneration, Trigeration, and Polygeneration Systems Using Target-Oriented Robust Optimization, *Sustainable Energy Technology and Policies: A Transformational Journey*, 1: P. 155–171. DOI: 10.1007/978-981-10-7188-1\_7. (in Eng).
- [13] Aviso K.B., Tan R.R. (2018) Fuzzy P-graph for optimal synthesis of cogeneration and trigeneration systems, *Energy*, 154: 258–268. DOI: 10.1016/j.energy.2018.04.127. (in Eng).
- [14] Kryukov O.V., Serebryakov A.V. (2017) Energy efficient power supply systems of oil and gas pipelines electric Drives, *Bulletin of South Ural state university. series: power engineering*, 17(3): 102–110. DOI: 10.14529/power170312. (in Eng).
- [15] Klemeš J., Dhole V.R., Raissi K., Perry S.J., Puigjaner L. (1997) Targeting and design methodology for reduction of fuel, power and CO<sub>2</sub> on total sites, *Applied Thermal Engineering*, 17(8):993–1003. DOI:10.1016/S1359-4311(96)00087-7. (in Eng).
- [16] Cucek L., Mantelli V., Yong J.Y., Varbanov P.S., Klemeš J.J., Kravanja Z., (2015) A Procedure for the Retrofitting of Large-Scale Heat Exchanger Networks for Fixed and Flexible Designs applied to Existing Refinery Total Site, *Chemical Engineering Transactions*, 45:109–114. doi.org/10.3303/CET1545019. (in Eng).
- [17] Morandin M., Hackl R., Harvey S. (2014) Economic feasibility of district heating delivery from industrial excess heat: A case study of a Swedish petrochemical cluster, *Energy*, 65:209–220. DOI: 10.1016/j.energy.2013.11.064. (in Eng).
- [18] Boldyryev S., Mikulčić H., Krajačić G., Duić N. (2016) Waste heat utilisation of Croatian cement industry accounting Total Site demands, *Computer Aided Chemical Engineering*, 38:223–228. DOI: 10.1016/B978-0-444-63428-3.50375-1. (in Eng).
- [19] Kaldybaeva B.M., Khusanov A.E., Dmitriev E.A., Sabyrkhanov D.S., Abilmagzhanov, A.Z. (2016) Modelling with simultaneous phase transfer chemisorption of hydrogen sulfide and carbon dioxide in the chemisorption apparatus/ *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 6(420): 178-184. (in Eng).
- [20] Kaldybayeva B.M., Khussanov A.E., Abilmagzhanov A.Z., Boldyryev S.A. (2019) Experimental Justification of the Absorber selection for the Process of Simultaneous Chemisorption of Hydrogen Sulphide and Carbon Dioxide, *Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 1(323): 40 -46. doi.org/10.32014/2019.2518-1483.5. (in Eng).
- [21] Belousov V.N., Smorodin S.N., Smirnova O.S. (2011) Fuel and gorenje theory. *Fuel*. [Toplivoiteoriyagoreniya. Toplivo.] -St. Petersburg: SPBGTURP. (in Russ.).

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Э.К. Асембаева, Э.К. Адильбекова, А.Б. Токтамысова, З.Ж. Сейдахметова, А.Б. Бейсембаева</b> ПРЕБИОТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМНІҢ ҚАУІПСІЗДІК КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	5
<b>С.Б. Бакиров, Қ. Ғалымбек, А.К. Маденова, К. Акан, Н.С. Сафарова</b> ҚАТТЫ ҚАРА КҮЙЕ ( <i>Tilletiacaries (DC.) Tul.</i> ) ПАТОГЕНІНЕ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ТӨЗІМДІЛІГІН СЫНАУ.....	12
<b>Г.Н. Калыкова, И.К. Купсуралиева, А.О. Сагитов</b> ҚЫРҒЫЗСТАНДАҒЫ СЕМЕНОВ САМЫРСЫНЫНЫҢ ЗИЯНКЕСТЕРІ МЕН АУРУЛАРЫ.....	21
<b>В.В. Малородов, А.К. Османян, Р.З. Абдулхаликов, М.Т. Каргаева</b> ТАУЫҚҚОРАЛАРДАҒЫ МИКРОКЛИМАТ БІРКЕЛКІЛІГІНІҢ БРОЙЛЕРДІ ӨСІРУГЕ ТИІМДІ ӨСЕРІ.....	27
<b>С.С. Манукян</b> ЕКІ ЖАҚТЫ ТЫҒЫЗДАУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН "ЛОРИ" ІРІМШІГІНІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....	34
<b>Д.Ә. Смағұлова, Н.Д. Курманғалиева, Ә.С. Сұлтанова</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-БАҒАЛЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША АҚБАС ҚЫРЫҚҚАБАТТЫҢ СҰРЫПТАРЫН БАҒАЛАУ.....	43
<b>Ю.А. Юлдашбаев, А.М. Абдулмуслимов, А.А. Хожоков, Д.А. Баймұқанов</b> ДАҒЫСТАН ТАУЛЫ ҚОЙ ТҰҚЫМЫНЫҢ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БУДАНДАРЫНЫҢ ЕТТЕРІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІТЕРІ.....	48

### ФИЗИКА

<b>Р.Н. Асылбаев, Г.М. Баубекова, Э.Ш. Анаева</b> ЖОҒАРЫ ЭНЕРГИЯЛЫҚ ИОНДАРМЕН СӘУЛЕЛЕНГЕН $\text{CaF}_2$ ЖӘНЕ $\text{MgO}$ МОНОКРИСТАЛДАРЫНЫҢ ТЕРМОБЕЛСЕНДІРІЛГЕН ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ.....	54
<b>З.И. Джамалова, Б.М. Калдыбаева, С.А. Болдырев, Д.М. Кенжебеков</b> P-GRAPHPROГРАММАСЫНҚОЛДАНУҮШІНМОДЕЛДЕРҚҰРУЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	64
<b>В.Ю. Ким</b> РЕНТГЕН ПУЛЬСАРЛАРЫН МАССИВТІ ҚОС РЕНТГЕН ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖҰРНАҒЫ РЕТІНДЕ ОҚШАУЛАУ.....	72
<b>М.С. Есенаманова, А. Ануарбекова, Д. Рысқалиева, Ж.С. Есенаманова, А.Е. Глепбергенова</b> АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ «ТЕҢІЗШЕВРОЙЛ» ЖШС НЫСАНДАРЫНАН АТМОСФЕРАҒА ШЫҒАТЫН ЛАСТАУШЫ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫН ТАЛДАУ.....	84
<b>Д.Б. Куватова, Д.В. Юрин, М.А. Макуков, Ч.Т. Омаров</b> ХЕРНКВИСТ ИЗОТРОПТЫ СФЕРАСЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК ҚҰРЫЛЫМДЫ ЖАНШЫЛУҒА РЕАКЦИЯСЫ.....	94
<b>Ж.С. Мұстафаев, Рысқұлбекова Л.М.</b> ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ ӨЛШЕМДЕРІНІҢ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ ӨЗГЕРУІ.....	102

<b>Г.Е. Сағындықова, С.Ж. Қазбекова, Э. Елстс, Г.А. Абденова, Ж.К. Ермекова</b> TL <sup>+</sup> ИОНДАРЫМЕН АКТИВТЕНДІРІЛГЕН LiKSO <sub>4</sub> КРИСТАЛЫНЫҢ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ.....	110
<b>М.К. Скаков, Ас.М. Жилкашинова, Ал.М. Жилкашинова, И.А. Очеретько.</b> CO-CR-Al-Y КОМПОЗИТТІК ЖАБЫНДАРЫНЫҢ ҚЫЗМЕТ ЕТУ МЕРЗІМІН БОЛЖАУДЫҢ ЕСЕПТІК-ЭКСПЕРИМЕНТТІК ӘДІСІ.....	117
<b>Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова</b> КОМЕТАЛАР ДИНАМИКАСЫНЫҢ КЕРІ ЕСЕБІ.....	124
<b>Л.И. Шестакова, А.В. Серебрянский, А.И. Кенжебекова</b> СУЫҚ АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ СУБЛИМАЦИЯ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОЗАҢДЫ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ДИНАМИКАСЫ.....	130
<b>С.А. Шомшекова, И.М. Измайлова, С.Г. Мошкина, А. Ж. Умирбаева</b> В.Г. ФЕСЕНКОВ АТЫНДАҒЫ АСТРОФИЗИКА ИНСТИТУТЫНЫҢ КОМЕТАЛАРДЫҢ ФОТОМЕТРЛІК АСТРОНЕГАТИВТЕРІН ЦИФРЛАУЫ.....	137

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Э.К. Асембаева, Э.К. Адильбекова, А.Б. Токтамысова, З.Ж. Сейдахметова, А.Б. Бейсембаева</b> ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	5
<b>С.Б. Бакиров, К. Галымбек, А.К. Маденова, К. Акан, Н.С. Сафарова</b> ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПАТОГЕННОСТИ ТВЁРДОЙ ГОЛОВНИ ( <i>TILLETIACARIES (DC.) TUL.</i> ).....	12
<b>Г.Н. Калыкова, И.К. Купсуралиева, А.О. Сагитов</b> ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПИХТЫ СЕМЕНОВА В КЫРГЫЗСТАНЕ.....	21
<b>В.В. Малородов, А.К. Османян, Р.З.Абдулхаликов, М.Т. Каргаева</b> ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ МИКРОКЛИМАТАВ ПТИЧНИКАХ НА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ.....	27
<b>С.С. Манукян</b> НИЗОТРОПИЯ СРЕДНЕГО СЛОЯ СЫРА “ЛОРИ”, ВЫРАБОТАННОГО ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	34
<b>Д.А. Смагулова, Н.Д. Курмангалиева, А.С. Султанова</b> ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....	43
<b>Ю.А. Юлдашбаев, А.М. Абдулмуслимов, А.А. Хожожок, Д.А. Баймуканов</b> БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БАРАНЧИКОВ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ.....	48

### ФИЗИКА

<b>Р.Н. Асылбаев, Г.М. Баубекова, Э.Ш. Анаева</b> ТЕРМОСТИМУЛИРОВАННАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРИСТАЛЛОВ $MgO$ И $CaF_2$ , ОБЛУЧЕННЫХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ИОНАМИ.....	54
<b>З.И. Джамалова, Б.М. Калдыбаева, С.А.Болдырев, Д.М. Кенжебеков</b> МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ И ОПТИМИЗАЦИИТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ P-GRAPH.....	64
<b>В.Ю. Ким</b> ИЗОЛИРОВАННЫЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ ПУЛЬСАРЫ КАК ВОЗМОЖНЫЕ ПОТОМКИ МАССИВНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ ДВОЙНЫХ СИСТЕМ.....	72
<b>М.С. Есенаманова, А. Ануарбекова, Д. Рыскалиева, Ж.С. Есенаманова, А.Е. Тлепбергенова</b> АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТОО «ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ» В АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ.....	84
<b>Д.Б. Куватова, Д.В. Юрин, М.А. Макуков, Ч.Т. Омаров</b> ОТКЛИК ИЗОТРОПНОЙ СФЕРЫ ХЕРНКВИСТА НА СПЛЮЩИВАНИЕ ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ.....	94

<b>Ж.С. Мустафаев, Рыскулбекова Л.М.</b> ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ИЛЕ.....	102
<b>Г.Е. Сагындыкова, С.Ж. Казбекова, Э. Елстс, Г.А. Абденова, Ж.К. Ермакова</b> ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ $\text{LiKSO}_4$ , АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ $\text{TL}^+$ .....	110
<b>М.К. Скаков, Ас.М. Жилкашинова, Ал.М. Жилкашинова, И.А. Очердько</b> РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ $\text{CO-CR-Al-Y}$ .....	117
<b>Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова</b> К ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ ДИНАМИКИ КОМЕТ.....	124
<b>Л.И. Шестакова, А.В. Серебрянский, А.И. Кенжебекова</b> ДИНАМИКА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ЗОНЕ СУБЛИМАЦИИ ХОЛОДНЫХ БЕЛЫХ КАРЛИКОВ.....	130
<b>С.А. Шомшекова, И.М. Измайлова, С.Г. Мошкина, А. Ж. Умирбаева</b> ОЦИФРОВКА КОМЕТ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ АСТРОНЕГАТИВОВ АСТРОФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ В.Г. ФЕСЕНКОВА.....	137



## CONTENTS

### BIOTECHNOLOGY

<b>E.K. Assembayeva, E.K. Adilbekova, A.B. Toktamyssova, Z.Zh. Seidakhmetova, A.B. Beisembayeva</b> SAFETY INDICATORS OF SOUR MILK PRODUCTS WITH PREBIOTIC PROPERTIES.....	5
<b>S.B. Bakirov, K. Galymbek, A.K. Madenova, K. Akan, N.S. Safarova</b> RESISTANCE TESTING OF WHEAT SAMPLES TO COMMON BUNT ( <i>Tilletia caries</i> (dc.) Tul.) PATHOGENS.....	12
<b>G.N. Kalykova, I.K. Kupsuralieva, A.O. Sagitov</b> PESTS AND DISEASES OF SEMYONOV FIRS IN KYRGYZSTAN.....	21
<b>V.V. Malorodov, A.K. Osmanyay, R.Z. Abdulkhalikov, M. T. Kargaeyeva</b> THE EFFECT OF INCREASING THE UNIFORMITY OF THE MICROCLIMATE IN POULTRY HOUSES ON THE EFFECTIVENESS OF BROILER GROWING.....	27
<b>S.S. Manukyan</b> ANISOTROPY OF CHEESE “LORI” PRODUCED BY DOUBLE-SIDED PRESSING.....	34
<b>Smagulova D.A., Kurmangalieva N.D., Sultanova A.S.</b> EVALUATION OF VARIETIES OF WHITE CABBAGE ACCORDING TO ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN.....	43
<b>Yu.A. Yuldashbayev, A.M. Abdulmuslimov, A.A. Khozhokov, D.A. Baimukanov</b> BIOLOGICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF MEAT OF SHEEP OF THE DAGESTAN MOUNTAIN BREED AND THEIR HYBRIDS.....	48

### PHYSICS

<b>R. Assylbayev, G. Baubekova, E. Anaeva</b> THERMOSTIMULATED LUMINESCENCE OF $\text{CaF}_2$ AND $\text{MgO}$ SINGLE CRYSTALS IRRADIATED WITH HIGH-ENERGY IONS.....	54
<b>Z.I. Jamalova, B.M. Kaldybayeva, S.A. Boldyryev, D.M. Kenzhebekov</b> METHODOLOGY FOR BUILDING MODELS AND OPTIMIZING TECHNOLOGICAL PROCESSES USING P-GRAPH SOFTWARE.....	64
<b>V.Y. Kim</b> ISOLATED X-RAY PULSARS AS POSSIBLE DESCENDANTS OF HIGH-MASS X-RAY BINARY SYSTEMS.....	72
<b>M. Yessenamanova, A. Anuarbekova, D. Ryskalieva, Zh. Yessenamanov, A.E. Tlepbergenova</b> ANALYSIS OF EMISSIONS OF POLLUTANTS INTO THE ATMOSPHERE FOR THE FACILITIES OF TENGIZCHEVROIL LLP IN ATYRAU REGION.....	84
<b>D.B. Kuvatova, D.V. Yurin, M.A. Makukov, C.T. Omarov</b> RESPONSE OF THE ISOTROPIC HERNQUIST SPHERE TO FLATTENING OF ITS SPATIAL STRUCTURE.....	94
<b>Zh.S. Mustafayev, Ryskulbekova L.M.</b> SPATIAL-TIME CHANGE IN THE CLIMATIC PARAMETERS OF THE DRAINAGE OF THE RIVER BASIN ILI.....	102
<b>G.E. Sagyndykova, S.Zh. Kazbekova, E. Elsts, G.A. Abdenova, Zh.K. Yermekova</b> PHOTOLUMINESCENCE OF $\text{LiKSO}_4$ ACTIVATED BY $\text{TL}^+$ IONS.....	110

<b>M. Skakov, As. Zhilkashinova, I.Ocheredko, Al. Zhilkashinova</b> COMPUTATIONAL – EXPERIMENTAL METHOD OF FORECASTING THE LIFETIME OF CO-CR-AL-Y COMPOSITE COATINGS.....	117
<b>G.T. Omarova, Zh.T. Omarova</b> TO THE INVERSE PROBLEM OF COMET DYNAMICS.....	124
<b>L.I. Shestakova, A.V. Serebryanskiy, A.I. Kenzhebekova</b> DYNAMICS OF DUST GRAIN IN THE SUBLIMATION ZONE OF COLD WHITE DWARFS.....	130
<b>S.A. Shomshekova, I.M. Izmailova, S.G. Moshkina, A. Zh. Umirbayeva</b> COMETS PHOTOMETRIC ASTRONEGATIVE DIGITALIZATION AT FESENKOV ASTROPHYSICAL INSTITUTE.....	137

## **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>**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 10.03.2022.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.  
7,5 п.л. Тираж 300. Заказ 1.

