

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Международный государственный экологический
институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета



САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2023 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

SAKHAROV READINGS 2023: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY

Материалы 23-й международной научной конференции

18–19 мая 2023 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

Минск
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
2023

УДК 504.75(043)
ББК 20.18
С22

Материалы конференции изданы при поддержке
Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований
и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Редколлегия:

Батян А. Н., доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Головатый С. Е., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Довгулевич Н. Н., кандидат филологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Жук Е. Ю., кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Журавков В. В., кандидат биологических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Зафранская М. М., доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Киевицкая А. И., доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Лучина В. Н., МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пашинский В. А., кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пухтеева И. В., МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Савастенко Н. А., кандидат физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Цыбулько Н. Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Шахаб С. Н., кандидат химических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

Под общей редакцией:

доктора биологических наук, доцента *О. И. Родькина*;
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

С22 **Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2023 : environmental problems of the XXI century : материалы 23-й Международной научной конференции, 18–19 мая 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Международ. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра б. н., доцента О. И. Родькина, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Ч. 1. – 430 с.**
ISBN 978-985-880-340-7.

В сборник включены материалы докладов по вопросам образования в интересах устойчивого развития, социально-экономическим проблемам современности, по медицинской экологии и биоэкологии, экологической химии и биохимии, биофизики и молекулярной биологии. Рассматриваются актуальные аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, решения региональных экологических задач. Особое внимание уделено экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

Публикации рассчитаны на широкий круг специалистов в области экологии и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учреждений образования.

УДК: 504.75(043)
ББК 20.18

ISBN 978-985-880-340-7 (ч. 1)
ISBN 978-985-880-339-1 (общ.)

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2023

**GUM MASTIC (*Pistacia lentiscus* L.) COMPONENTS
AND THEIR EFFECTS ON HUMAN HEALTH**
**КОМПОНЕНТЫ МАСТИКОВОЙ КАМЕДИ (*Pistacia lentiscus* L.)
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Merve Kandil¹, Mehmet Musa Özcan¹, V. Lemiasheuskij^{2,3,4}
Мерве Кандил¹, Мехмет Муса Озджан¹, В. О. Лемешевский^{2,3,4}

¹University of Selcuk, Konya, Turkey
mozcan@selcuk.edu.tr

²Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus

³International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus

⁴All-russian research institute of physiology, biochemistry and nutrition of animals – branch of the federal re-
search center for animal husbandry named after academy member L. K. Ernst, Borovsk, Russian Federation

¹Университет Сельчук, Конья, Турция

²Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

³Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь

⁴Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «ФИЦ
животноводства – ВИЖ им. ак. Л. К. Эрнста», Боровск, Российская Федерация

Мастиковая камедь (*Pistacia lentiscus* L.), смола, содержащая в своем составе смолу и эфирное масло (1–2 %), полученная путем нанесения длинных надрезов на ствол и толстые ветви эвкалипта, который производился веками. Эвкалипт, который широко культивируется в странах от побережья до Средиземного моря в мире и в Эгейском и Средиземноморском регионах в нашей стране, с древних времен был частью альтернативной медицины. Это растение в виде куста с зелеными ароматными листьями, высота которых может достигать 6–8 м; имеет экономическое значение из-за промышленного и медицинского использования эфирных масел и смолы в его листьях и плодах. Мاستика, полученная из этого дерева, используется при лечении многих заболеваний, таких как рак, бешенство, чесотка и укусы змей, изжога. Область применения не ограничивается этим, но мастичная смола используется во многих отраслях, таких как медицина, краска, косметика и строительство. В этом исследовании особое внимание уделяется компонентам, происхождению, областям использования и влиянию мастичной камеди на здоровье человека.

Mastic gum (*Pistacia lentiscus* L.), resin containing resin and essential oil (1–2 %) in its composition, obtained by making long scratches on the trunk and thick branches of the gum tree, which has been produced for centuries. The gum tree, which is extensively cultivated in the countries with a coast to the Mediterranean region in the world and in the Aegean and Mediterranean regions in our country, has been a part of alternative medicine since ancient times. This plant is in the form of a bush with green, aromatic leaves that can reach 6–8 m in height; It has an economic importance due to the industrial and health uses of the essential oils and resin in its leaves and fruits. Mastic gum obtained from this tree is used in the treatment of many diseases such as cancer, rabies, scabies, snake bites, and heartburn. The usage area is not limited to this, but mastic gum is a part of many industries such as medicine, paint, cosmetics and construction. In this study, the components, origin, usage areas and effects of mastic gum on human health are emphasized.

Ключевые слова: здоровье человека, состав, мастиковая камедь, камедь.

Keywords: human health, composition, mastic gum, gum tree.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-1-197-201>

Introduction. Türkiye harbors an important diversity of species due to its geographical location and the fact that it is surrounded by seas on three sides. One of the most important of this diversity is the mastic tree, a member of the Anacardiaceae family, which grows in the Aegean region, especially in Çeşme and Karaburun districts in our country. The mastic tree is an economically important plant due to the industrial and health uses of the essential oils and resin in its leaves and fruits. In some countries such as Tunisia and Algeria, the oil obtained from this tree is used in daily foods, salads and pastries. Its essential oils are used as a therapeutic agent in rabies, intestinal and lung diseases, scabies and snake bites, heartburn and various dental diseases.

The mastic tree (*Pistacia lentiscus* var. *chia* Duham.) is the sole source of commercial mastic gum, which is obtained by utilizing the trunk and branches of the plant. Due to the low yield of females, only male trees are used in mastic production. Today, mastic is a natural resin used in more than sixty fields, especially in the food, perfume and pharmaceutical industries (Onay et al., 2016). Mastic, which has long been associated with the Greek island of Chios, has been produced in neighboring Western Anatolia, in the Çeşme peninsula of İzmir, where the ecological conditions are the same, although not as widespread and abundant as in Chios. However, as a result of the decrease in agricultural activities in the peninsula in the last 20 years, mastic tree cultivation has been negatively affected and the existing mastic tree presence has been under the threat of extinction due to intensive construction.

Mastic gum is a valuable product that has been produced for centuries, cultivated and traded especially in Chios since ancient times, and whose remains were found in the Uluburun shipwreck, which is considered to be the oldest shipwreck in the world. Mastic gum is obtained by long scratches on the trunk and thick branches of the mastic tree and contains resin and essential oils. Mastic gum, which is both an economic and scientific value, is a value that should be protected for Turkey due to the components it contains and its benefits for human health.

Mastic Gum Tree. Gum trees grow naturally in countries with a Mediterranean climate such as Portugal, Spain, France, Italy, Greece and Turkey. This plant, which can grow up to 200 m above sea level, is found in İzmir, Marmaris, Kuşadası, Ankara İncesu, Kayseri, Muğla, Datça, Antalya, Tarsus, Ulaş, Seyhan and Hatay regions in Turkey.

P. lentiscus L., a natural vegetation of the Mediterranean and Aegean regions, belongs to the genus *Pistacia* of the family Anacardiaceae (Sumacaceae) of the order Sapindales. Other important members of the Anacardiaceae family include *P. atlantica* Desf. (*hedgerow*), *P. terebinthus* L. (*melliferus*) and *P. vera* L. (*pistachio*). However, *P. lentiscus* L. can be easily distinguished from other species in the genus *Pistacia* in the Mediterranean and Middle East region due to its evergreen habit.

Flowering in the mastic tree takes place in March-April and a large number of flowers are produced. In the gum tree, which is a dioecious species, flowers without perianth develop in the leaf axils of 1-year shoots. The small, reddish flowers are in clusters. Male flowers are compound, 1-2.5 cm long, and female flowers are sparse, 1-3 cm long. The fruits of the gum tree are usually 4-7 mm in diameter, pointed, rounded, flattened at the edges. The color of the fruits changes from red to black as they ripen. The fruits ripen between October and December.

Mastic gum is a liquid resin obtained in droplets by making longitudinal scratches on the trunk of a mature gum tree. Usually the plant secretes this resin for self-protection. It has been reported that male plants have higher gum production potential than females. At harvest time, white clay called “Trapezi” or “table” is sprinkled under the tree to keep the fallen gum clean and transparent. After harvesting, the gum is collected and sacked by sweeping under the tree with a broom. Harvesting is done twice a year in August and September. Rain during the harvest is undesirable and can spoil or erode the gum. However, if the gum is fresh, it can also mix with rainwater and cause discoloration. Color is an important parameter in the quality of gum resin. If the gum appears transparent and clean, it is of better quality because oxidized gum turns yellow and cloudy. Gum should be stored for a short time. The longer it is stored, the whiter it turns and then yellow. Mastic gum production starts when the tree is 5 or 6 years old, but for maximum gum yield, trees should be over 12 years old.

Cultivation. The economic cultivation of the mastic gum tree is largely carried out in the south of Chios within the Chios mastic gum producers’ association. This cultivation discipline was included in the Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity by UNESCO in 2014.

Gum tree cultivation requires work all year round. It starts from mid-June until July with the cleaning process under the trees. In addition to tools specially designed to remove weeds, stones, dried branches and leaves, tools such as trowels and dustpan are also used. Then white clay containing calcium carbonate, also called “masa”, is spread on the ground and the area is leveled. This clay not only cleans the area but also accelerates the freezing and coagulation of the resin, giving it a shine. This creates a clean and suitable surface for the gum to drip and for easy harvesting. After creating a suitable area for harvesting, the next step is to make the first drawing on the tree trunk at a depth of 2-3 mm and a length of 4-5 cm with a tool called “kentitiri”.

In order to ensure easy flow of resin, resin flows in drops through these scratches on the branches of the tree facing the ground (Kılıç, 2019). A mature tree can have more than 100 wounds, but excessive scratches cause premature aging of the plant. The first drawing phase starts in mid-July and after a period of 3-4 weeks, there is a break of 10-15 days. During this interim period, the dripping gum also hardens sufficiently to become palpable. While the gum flowing from

the scratches is initially dull green due to the chlorophyll it contains, it turns yellow due to oxidation over time. In mid-August, the first harvest is started. During harvesting, a spatula with a wooden handle is used to fill the gum into saddles. After the first harvest is completed, drawings are made twice a week for 3-4 weeks. After the second drawings, there is a second break of 10-15 days and after the break, the second picking is done. In the second picking, unlike the first, even the smallest droplets on the ground are collected, including those hanging on the trunk and branches.

In the second collection, unlike the first, even the smallest droplets on the ground are collected, including those hanging on the trunk and branches. With the second collection, the annual collection is completed. Mastic gum production continues in this way from June to September. The harvested mastic is left to dry until November and then washed and cleaned. During this washing, the “lostra” process is also performed, which gives the drops a shine. The harvested drops should be stored at minus 20 °C for the best quality. Although mastic gum is a product that does not spoil or stale for many years, it is recommended to consume it within 2-3 years after the production date in terms of quality.

Multiplication. Traditional propagation of the mastic tree takes place in three ways: germination of seeds, rooting of cuttings and grafting. Gum trees, like other species of the genus *Pistacia*, are pollinated by wind. Gum can be obtained after many years from the plant that develops from the seed and gum yield in these trees varies depending on the genotypic characteristics of the seed from which the tree develops due to the dioecious nature of the species. In addition, due to fertilization problems such as parthenocarpy and underdevelopment of the ovary, germination rates of the seeds are different between genotypes. Although the gum tree produces a large number of flowers, the number of fruits containing viable seeds is very small and the fruits are mostly hollow inside and therefore have no seeds. Studies on fruits of different colors showed that red or greenish-white fruits have an underdeveloped embryo or are parthenocarpic. In contrast to red and white fruits, the viability rate of the seeds contained in black fruits is relatively higher and therefore harvesting the seeds after they turn black increases the germination rate.

Sapling production by cuttings is traditionally done by planting 40-50 centimeter branch cuttings in February and March. It has been observed that rooting success in cuttings production is low. The study conducted by Isfendiyaroğlu reported that rooting was observed in cuttings prepared from one-year shoots of gum tree when treated with different hormone mixtures and that rooting was highest in cuttings taken in February and lower in other months. However, the number of cuttings that can be taken from the mother plant is also limited as the number of gum-bearing elite trees that can be used for propagation by cuttings is small. Although some promising findings have recently been obtained in cuttings propagation, there are still difficulties in vegetative propagation of the plant due to the low rate of adventitious root development from cuttings (Mascarello et al., 2019). Mascarello et al., who studied vegetative propagation with cuttings *in vitro*, reported that the rooting rate was low and the number of plants adapted to the *in vivo* environment was also low, but quantitative findings on rooting percentage were not presented in the study. Although the recent results obtained in rooting of cuttings are promising, it is necessary to convert these shrub-formed trees to tree form since the plants formed as a result of gum tree propagation by vegetative methods *in vivo* acquire a shrub form. The products obtained from the small number of gum gardens established with these traditional methods used for gum tree propagation are insufficient to meet the demands. Therefore, the existing propagation techniques should be supported by biotechnological propagation methods.

Components of mastic gum. The resin contains natural polymers, volatile compounds, aromatic compounds, phytosterols, polyphenolic molecules and many active secondary metabolites that have been identified and isolated for the first time in nature. The combination of 80 compounds whose structures have been determined confirms why gum resin is so intensively used not only as food but also in health and personal care. While *cis*-1,4-poly- β myrcene has been identified as the main polymer of the resin, it also contains a small amount (about 2-3 %) of essential oils.

Physical and chemical properties of mastic gum are given in Tables 1 and 2.

Table.1

Physical properties of mastic gum (Kılıç, 2019)

Index	Meaning
Density (d ₂₀) (g/ml)	0.96–1.08
Softening Point (°C)	45–55
Melting Range (°C)	85–105
Moisture (%)	max 1.5
Total Ash (%)	max 0.2
Natural Additives (%)	max 1.5
Acidity Index	50–60
Saponification Number	70–85
Resolution	insoluble in water (% soluble in isopropyl alcohol, acetone, hexane, methanol, chloroform, diethyl ether, n-butyl ether)

Since 1930, chemical content studies have been carried out on the resin of *Pistacia lentiscus* species, but to date, the entire chemical content of the resin has not yet been determined. Only eighty of them have been identified. These components confirm why gum resin is used not only as food but also for health and personal care.

Table.2

Chemical properties of mastic gum (Kılıç, 2019)

Index	Meaning
Gum Essential Oil (%)	1–3
Natural Polymer (<i>Poli-β-mirsen</i>) (%)	25–30
Masticadienonic acid (%)	12–15
Isomasticadienonic acid (%)	12–15
Oleanonic acid (%)	6–8
Moronic acid (%)	3–6
Masticadienolic acid (%)	1–3
Isomastikadienolic acid (%)	1–3
Other Triterpenic acids (%)	3–5
Other Compounds (%)	20–25

Miyamoto et al. (2014) found that α -pinene is the main constituent of gum essential oil (82.26 %) and that the oil contains twenty different constituents in varying proportions. These are β -pinene (2.96 %), β -myrcene (1.92 %), linalool (1.50 %), verbenone (1.50 %), pinocarvenal (1.25 %), limonene (0.84 %), α -terpineol (0.77 %), β -caryophyllene (0.77 %), β -caryophyllene (0.77 %), β -caryophyllene (0.25 %), and α -pinene (0.25 %), 73 %, verbenol (0.71 %), p-cymene 8-ol (0.54 %), myrcenol (0.43 %), p-cymene (0.41 %), camphenal (0.31 %), myrcenal (0.29 %), (E)-carveol (0.23 %), 2-undecanone (0.16 %), cariphylene oxide (0.14 %), α -caryophyllene (0.09 %) and (E)-Me isoeugenol (0.07 %).

It was stated that the ratio of α -pinene and β -myrcene in *P. lentiscus* L. essential oil determines the authenticity of gum drops and the amount of β -myrcene determines the marketing status of gum drops. While 60-80 % α -pinene and 7-20 % β -myrcene content in the composition is a desirable feature, the increase in the β -myrcene ratio decreases the quality of gum drops. The α -pinene ratio in the content of gum drops should not be less than 99:1, and if it is different, it indicates adulteration.

Apart from the monoterpene α -pinene (~80 %), which is the most dominant component in the essential oil, monoterpenes such as β -pinene, camphene, β myrcene and limonene, monoterpene alcohols such as linalool and β -caryophyllene sesquiterpene were also identified. Other components such as tyrosol, p-hydroxy benzoic acid, p-hydroxy phenyl acetic acid, phenolic compounds such as p-hydroxy phenyl acetic acid, vanillic acid and gallic acid were reported to have concentrations of less than 0.5 % in the essential oil.

It was observed that the polymeric fraction of the non-volatile part of the gum drops, which ranges from 3–10 % and has a wide molecular weight distribution, has cis-1,4-poly β -myrcene as the main polymer. This polymer acts as a plasticizer in the monomeric resin fraction. The β -myrcene, which is formed in high amounts in the tree itself and is found in the essential oil, is a conjugated double bonded compound prone to polymerization. When the resin leaches from the tree, β -myrcene rapidly polymerizes and solidifies by radical chain reactions.

Effects of mastic gum on human health. Medically important phytochemicals such as terpenoids, flavonoids, phenolic and non-phenolic acids, fatty acids and essential oils isolated from the resin and different plant parts are the reason why the mastic tree was used in pharmacological studies in the past. Today, the positive effect of gum drops on oral and digestive disorders has been scientifically proven. Many researchers have investigated the beneficial effects of gum drops on gastrointestinal disorders and its antimicrobial properties against *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* and *Porphyromonas gingivalis* strains. Due to its antiseptic effect, monoterpenes and other groups of substances were found to have inhibitory properties against *Helicobacter pylori*, which causes peptic ulcer. In a study conducted at the Faculty of Pharmacy of the University of Athens, it was found that gum and its oil have a significant antibacterial and fungicidal effect. It was also reported that gum resin, which has antibacterial properties, also functions as anti-inflammatory, antioxidant, antiatherogenic, hepatoprotective and cardioprotective properties (Onay et al., 2016). In dentistry, gum gum, which provides protection against plaque formation on teeth by using as an oral antiseptic against bacterial growth, is used in toothpaste production and as filling material. Beneficial effects of gum resin on the regulation of plasma inflammatory in people with Crohn's disease and the clinical course of the disease have also been reported. In recent years, an increasing number of studies have shown that gum resin exhibits potential antiproliferative properties against various types of tumors that cause cancer in humans, which may form the basis for future chemical cancer prevention applications (Onay et al., 2016). Phenylpropane compounds, which are found in very small amounts in the essential oil, have antiseptic and cramp-resolving effects. Mastic gum has also been used in skin ointments prepared to heal inflammations caused by burns, eczema and frostbite, and to regulate cholesterol, triglycerides and blood pressure.

Pharmaceutical companies use gum resin in the production of tablets and capsules, self-absorbing surgical threads and wound bandages. It is added to drinks such as the Greek “ouzo” against possible stomach pains. In addition, Perikos, in his book, mentions the resin’s aphrodisiac effect, its use in sunscreens due to its ability to absorb ultraviolet rays, its use against gallbladder inflammation and stones, and its use against chronic bronchitis due to its terpene content, citing studies on this subject.

Uses of mastic gum in the food industry. Mastic gum has a wide range of uses in the food industry. It is used as a natural additive and flavoring agent in pastry products such as custard, ice cream, cookies, cakes, especially in milk desserts; in beverages such as coffee, soda, sahlep; gum liquor, flavoring of alcoholic beverages; tobacco and of course chewing gum. Turkish delight, biscuits, candy and halva with gum drops can also be added to these foods. In addition, it is used as a preservative in ready-made soups, in breads to give flavor and prolong their life, to give consistency to spices and different sauces, in fish dishes to deodorize by mixing with oil, and in polishing chocolates. Used extensively as a spice in Arab countries, mastic gum is integrated into the traditional desserts and meat dishes of the peoples of Greece, Turkey, Lebanon and Syria.

Conclusion. Mastic gum is a product used in many areas, especially in the food industry, which is increasing in popularity day by day, and is of great importance both economically and in terms of health. However, it has been used for the treatment of human health since ancient times. Today, mastic gum, which is intensively produced and traded in Chios Island of Greece, is used in many products either raw or processed and is very valuable. However, mastic gum is in danger of extinction due to both the inadequacy of reproduction techniques and increasing tourism investments. It is necessary to take the necessary precautions and develop new biotechnological propagation methods before losing this richness in our country, and accordingly, the production of mastic gum should be increased.

REFERENCES

1. Demir, E., (2018). *Aksenik jüvenil sakız ağacı (Pistacia lentiscus L.) eksplantlarından kallus kültürlerinin başlatılması ve optimizasyonu*. MS thesis. Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
2. Kılıç, M. U., Mascarello, C., Fascella, G., Zizzo, G.V., Mantovani, E., Ruffoni, B., (2019). “Sakız Ağacı Yetiştiriciliği ve Türkiye’deki Varlığı.”
3. Onay, A., et al., (2016). “Sakız ağacı (*Pistacia lentiscus L.*) yetiştiriciliği.” *Dicle Üniversitesi Basımevi* 106.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Н. Я. Борисевич	6
ОСОБЕННОСТИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ЭКОЛОГИИ, ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ Т. С. Чикова, Н. А. Савастенко, И. Н. Катковская, Е. П. Борботко, Д. И. Радюк, Е. В. Федоренчик	9
ПОДГОТОВКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВОЛОНТЕРОВ ЭКОЛОГИЧНСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ОБЛАСТИ РСО О. П. Дружакина.....	13
ФОМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РОДНОГО КРАЯ А. В. Держанская	18
ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В. П. Семенюк	21
CASE STUDIES IN TEACHING LANGUAGES AND SCIENCE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (AS PART OF A PREPARATORY DEPARTMENT OF EDUCATIONAL PROGRAMME) L. V. Victorka, M. M. Bandarenka	25
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ЭКОЛОГООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ: ФОРМАТ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ М. М. Круталевич, О. Н. Онищук, Н. А. Гришанович, А. М. Шахлай	28
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К. Г. Мухамедов, Н. К. Насирова, Ж. К. Мухамедов, А. Н. Шернаев, И. А. Алиева	32
СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОХОТОВЕДЕНИЯ, РЫБОЛОВСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В. В. Чёрная, Э. А. Блинова, Б. И. Кочуров, В. В. Масленникова	35
РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКОЛОГОВ Т. Н. Ледащева	40
ПОДГОТОВКА ЭКОЛОГОВ И HSE-СПЕЦИАЛИСТОВ – НОВЫЕ РЕАЛИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В. Е. Пинаев.....	44

КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДР ЮНЕСКО «АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА»

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КУПЛИ-ПРОДАЖИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЗ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

М. Б. Уаре..... 49

РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ И ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

О. А. Любчик, Г. В. Бельская, Н. Г. Малькевич..... 52

ДЕНЬ ВОДЫ

Т. Е. Казакевич, Хассун Лейла, Севрук Михаил 56

ЭКОЛОГИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

М. П. Евсевич, О. В. Таргович, С. В. Аксенчик..... 60

КРУГЛЫЙ СТОЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИЗ-ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Л. А. Кистрина, Е. Г. Устименко 66

ЗАЩИТА ЯЗЫКОВЫХ ПРОЕКТОВ КАК ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Н. Н. Довгулевич, Н. М. Левданская, Н. А. Грицай..... 70

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая 73

РОЛЬ ТЕРМИНОЛОГИИ В ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРАНТОВ

Т. Г. Ковалева 76

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕСТ ПАМЯТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

М. В. Орлова, И. М. Качан 80

ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Н. М. Левданская, Л. Н. Никитина, Т. В. Беляева 83

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «FLIPPED CLASSROOM» / « ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС» В ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Ю. И. Буткевич, Г. В. Третьяк, А. И. Тюрдеева..... 86

ТАКСОНОМИЯ БЛУМА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Т. А. Суринт 89

О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ РКИ	
М. О. Филиппович	93

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОНЛАЙН И ОФФЛАЙН ОБРАЗОВАНИИ КАК СПОСОБ НАРАЩИВАНИЯ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА	
Т. И. Жегало	97

РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ

АНАЛИЗ НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫСАХ	
Ю. С. Северюхин, М. Лалковичева, Д. М. Утина, К. Н. Голикова, И. А. Колесникова, А. Г. Молоканов, В. Н. Гаевский, Н. Н. Буденная, А. А. Иванов, Е. А. Красавин, Г. Н. Тимошенко.....	102

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТРОНЦИЯ-90 В КОМПОНЕНТАХ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	
А. Н. Кизеев, С. А. Сюрин	105

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С ПРЕВЫШЕНИЕМ ДОПУСТИМОГО СОДЕРЖАНИЯ ¹³⁷ CS И ⁹⁰ SR	
Н. Н. Цыбулько, Е. В. Гавриленко	109

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90 В МЕДЕ, ПРОИЗВЕДЕННОМ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ВЫБРОСА	
V. Kravchenko, A. Batyan, S. Belugin	113

ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	
А. В. Шашко, Е. Б. Евсеев, В. С. Филипенко	117

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ОТ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПРИ ВИРУСНОМ ИММУНОДЕФИЦИТЕ КОШЕК	
О. Козорез, Я. И. Мельникова	121

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ЗАГРЯЗНЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧАЭС	
Д. Б. Куликович, Н. Г. Власова	124

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ К ДЕЙСТВИЮ ПРЕДПОСЕВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	
К. А. Московская, Н. Н. Лой, О. В. Сулова	129

ВОЛОКНИСТЫЙ АНИОНИТ ФИБАН А-1 ДЛЯ РАДИОХИМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛУТОНИЯ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
В. Н. Забродский, В. Л. Самсонов, С. В. Есипович, А. Е. Матус, Н. Н. Маскаленко, А. П. Поликарпов.....	132

РАЗДЕЛЬНОЕ И КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНОВ МОЛИБДЕНА В РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ И γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРОРОСТКИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО СОРТА РАТНИК	
А. Д. Соколова, Н. В. Амосова	136

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА С РАЗНЫМ СПЕКТРАЛЬНЫМ СОСТАВОМ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС	
В. А. Коноплянко, А. Ю. Баслык, В. М. Василькевич	140
К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАДИОЭКОЛОГИИ	
А. Г. Зарифьян, Е. М. Бебинов, С. Г. Самоцветов, В. А. Вейберов, Д. Е. Буш	143
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
О. В. Ковтунова, И. В. Пухтеева	147
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
М. А. Рубинская, В. А. Кравченко	150
ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ У ПОДРОСТКОВ	
Д. Ю. Кожукарова, И. В. Пухтеева	154
АНАЛИЗ БИОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ РОДА <i>VACILLUS</i> , НАХОДИВШИХСЯ ПОД ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
С. В. Мальцева, Е. Р. Грицкевич, И. Э. Бученков, А. Г. Сыса, Х. Д. А. Ахмед.....	157
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗОТОПОВ ПЛУТОНИЯ ПО ГЛУБИНЕ В ПОЧВАХ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ХРАНИЛИЩУ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ Г. ОБНИНСК	
Н. О. Братухин, М. А. Эдомская, С. Н. Лукашенко, А. А. Шупик, К. Е. Шаврина.....	160
АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ И ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ СОРТА ЯЧМЕНЯ	
К. В. Бабина, Н. В. Амосова.....	164
ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ БРАГИНСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	
Н. В. Москаленко, Н. В. Толкачева, А. М. Потапенко, В. А. Серенкова.....	168
АНАЛИЗ РАКОВО-СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ ПАЦИЕНТОВ, ОКОНЧИВШИХ КУРС ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ I–III СТАДИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕРЫВА В ЛУЧЕВОМ ЛЕЧЕНИИ	
П. Д. Демешко, А. Н. Батян, Е. В. Гончарова, Т. А. Домашникова, М. В. Крень	171
ВЛИЯНИЕ ФИТОНЦИДОВ РАСТЕНИЙ НА МИКРООРГАНИЗМЫ	
М. Д. Слащева, В. В. Жуковец, В. А. Кравченко	175
ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАТАРАКТОЙ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД У НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГШЕГОСЯ ХРОНИЧЕСКОМУ РАДИАЦИОННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ	
Л. Д. Микрюкова	179
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАСТИКОВЫХ ПАКЕТОВ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА	
А. В. Наркевич, Ю. А. Алексеюк, В. А. Кравченко	183

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. Аriskина, И. В. Пухтеева 189

СРЕДОВЫЕ ЭФФЕКТОРЫ НОЦИЦЕПТИВНОЙ СИСТЕМЫ

С. Н. Белугин, А. Н. Батян, А. Н. Аюпян 192

GUM MASTIC (*PISTACIA LENTISCUS* L.) COMPONENTS AND THEIR EFFECTS ON HUMAN HEALTH

Merve Kandil, Mehmet Musa Özcan, V. Lemiasheuski 197

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКСПОЗИЦИИ ТРИГАЛОМЕТАНАМИ ИЗ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С УЧЕТОМ МНОЖЕСТВЕННОСТИ ПУТЕЙ ПОСТУПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМ

Е. В. Дроздова, А. Е. Пшеграда, Т. З. Сурувец, А. В. Фираго, Н. А. Долгина 201

О ПРИМЕНЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПАСНЫХ СВОЙСТВАХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ИМЕЮЩЕЙ ОБРАЩЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н. Н. Табелева, И. И. Ильюкова, Т. Н. Гомолко, С. Ю. Петрова, В. А. Столяренко 204

СОДЕРЖАНИЕ ПАРАБЕНОВ В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. Ю. Петрова, Т. Н. Гомолко, С. Н. Камлюк, О. П. Клочкова 207

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННОГО ОБРАЩЕНИЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Т. Н. Гомолко, И. И. Ильюкова, С. Ю. Петрова, Н. Н. Табелева 210

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, АССОЦИИРОВАННОГО С ПОСТУПЛЕНИЕМ ПАРАБЕНОВ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА С КОСМЕТИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

С. Ю. Петрова, И. И. Ильюкова, С. Н. Камлюк 215

АНАЛИЗ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА *IN VITRO* ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МУТАГЕННОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

М. В. Анисович 219

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧЕСКИХ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МИТОМИЦИНА С

В. Ю. Зиновкина, Р. В. Богданов, В. М. Василькевич, М. В. Анисович, Т. И. Крыж 222

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧЕСКИХ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ И ИНГАЛЯЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ЦИКЛОФОСФАМИДА

В. Ю. Зиновкина, Р. В. Богданов, В. М. Василькевич, М. В. Анисович, Т. И. Крыж 226

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЛОНТЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

А. В. Зеленко, Е. А. Семушина, Е. С. Щербинская, О. К. Синякова, С. Н. Толкач 230

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ САХАРОВ В РАЦИОНАХ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ РЕТРОСПЕКТИВНЫХ ДАННЫХ

О. О. Величко, Е. В. Федоренко, Н. В. Цемборевич 234

СОСТОЯНИЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
А. А. Ковшов, Ю. А. Новикова, В. Н. Федоров, Н. А. Тихонова	238
НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ВРОЖДЕННОГО ГИПОТИРЕОЗА У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
Я. Н. Резник, Н. В. Кокорина, Е. К. Хрусталева.....	242
ИММУННЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ИНВЕРТИРОВАННОЙ ПАПИЛЛОМОЙ	
А. А. Царик, Н. А. Морозова, Ж. В. Колядич, Д. Б. Нижегородова	245
ВРОЖДЕННЫЕ ДЕФЕКТЫ НЕРВНОЙ ТРУБКИ	
Н. В. Кокорина, А. А. Ершова-Павлова, М. В. Самойленко	249
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г. ГОМЕЛЯ, ТРЕБУЮЩЕЙ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	
В. О. Ляховец, Н. Е. Порада	252
BACTERIAL ZOONOSES: TYPES, ROUTES OF INFECTION AND PREVENTION MEASURES	
E. A. Gunerich, V. S. Znachonak	256
ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ АРМЕНИИ АРАРАТ И ДИЛИЖАН	
Т. М. Астабацян.....	259
МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ, АССОЦИИРОВАННОГО С МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРОМ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ	
Т. З. Суровец, Е. В. Дроздова, А. В. Фираго,	263
ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ, АССОЦИИРОВАННЫХ С КОМПЛЕКСНЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ БАРИЯ В ОРГАНИЗМ	
А. В. Фираго, Е. В. Дроздова, Т. З. Суровец.....	266
FLUORESCENCE ANALYSIS OF THE TEMOPORFIN DISSOCIATION KINETICS FROM COMPLEXES WITH POLYMER AND MONOMERIC B-CYCLODEXTRIN IN LIPOSOMES	
I. V. Kablov, I. E. Kravchenko, T. E. Zorina, V. Kaskeh, V. P. Zorin.....	269
ПЕРИНАТАЛЬНЫЕ ИСХОДЫ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	
Д. В. Сикита, Н. В. Кокорина, Е. Н. Альферович	273
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПАТОЛОГИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2015–2020 ГГ.	
Н. Л. Гончар, Н. В. Герасимович	276
ОЦЕНКА КЛЕТОЧНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ	
А. А. Николаева, Е. М. Шпадарук, Р. М. Смолякова.....	281
ВЛИЯНИЕ ЙОДНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА УРОВЕНЬ ИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В ГРОДНЕНСКОЙ, БРЕСТСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЯХ БЕЛАРУСИ В 2018 ГОД	
С. В. Петренко, А. С. Гоцко, И. В. Пухтеева, С. А. Лаптенюк, Т. С. Опанасенко, Б. Ю. Леушев	285

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫДЕЛЕНИЮ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК ИЗ СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК Д. Цеханович, А. Старостин, О. Дыбов, Н. Манаева, Д. Нижегородова	288
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАКА ЖЕЛУДКА В МИНСКОЙ ОБЛАСТИ Д. С. Ажгиревич, Е. П. Живицкая	292
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ОСТЕОАРТРИТАХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ И. В. Коктыш, П. Т. Журко, В. Т. Коктыш	296
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗОМ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 1991–2020 ГГ. А. А. Колядко, Е. П. Живицкая	300
СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТОНКОСЛОЙНОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕГКИХ А. Бойко, Н. Козлова	303
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ МЕДИЦИНСКИХ ФИЗИКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Т. С. Чикова, Н. А. Савастенко, А. И. Тимощенко, И. Г. Тарутин, А. А. Луцвич, Е. В. Федоренчик, С. А. Маскевич	307
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ И СИСТЕМАХ КОНТРОЛЯ ДЫХАНИЯ Я. Э. Русак, Т. С. Чикова, Е. В. Емельяненко, О. С. Февралева	311
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТОВОЙ СРЕДЫ, ФОРМИРУЕМОЙ ИСКУССТВЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА, НА РАБОЧИХ МЕСТАХ В ПОМЕЩЕНИЯХ А. Ю. Баслык, В. А. Коноплянко, В. И. Цвирко	314
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РЕФЕРЕНТНЫЕ УРОВНИ – НОВЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ МЕДИЦИНСКОМ ОБЛУЧЕНИИ К. А. Веренич, В. Ф. Миненко	318
АНАЛИЗ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ УКЛАДКЕ ПАЦИЕНТОВ С ЛЕВОСТОРОННИМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ CATALYST+HD И СИСТЕМЫ ABC С. К. Семковский, Е. А. Лобова	321
ОСОБЕННОСТИ КОНТУРИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ОПУХОЛЕЙ НА ПЭТ ИЗОБРАЖЕНИИ С УЧЕТОМ РЕСПИРАТОРНЫХ ДВИЖЕНИЙ В. М. Зинчук, Е. В. Емельяненко, Т. С. Чикова	325
ИЗМЕРЕНИЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ВОДНОГО ФАНТОМА RTW BEAMSCAN Е. В. Кемеш, С. К. Семковский	329

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И БИОХИМИЯ, БИОФИЗИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ПЕПТИДОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И ТРИПТОФАНА С ХИТОЗАНАМИ НА ИХ АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА Е. И. Тарун, В. И. Линник, В. А. Свинторжицкая, Т. Н. Головач, Р. В. Романович	334
IN SILICO CALCULATION OF PYRIMIDIN DERIVATIVE (2R,3R)-3,3A-DIHYDROXY-6-IMINO-2,3,3A,9A-TETRAHADRO-6H-FOUR[2,3,4,5]OXAZOLO[3,2-A]PYRIMIDIN-2-YL)METHYL DIHYDROGEN PHOSPHATE A. Fakhruddin, S. Shahab, M. Atroshko	338
IN SILICO INVESTIGATION OF 5-(4-AMINO-2-OXOPYRIMIDIN-1(2H)-YL)-3,4-DIHYDROXYTETRAHYDROFURAN-2-YL)METHYL DIHYDROGEN PHOSPHATE F. Shatti, S. Shahab, M. Atroshko	341
КОМПЬЮТЕРНЫЙ СКРИНИНГ НОВЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИНГИБИТОРОВ ФИБРИЛЛООБРАЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЫ ИНСУЛИНА Д. В. Козлович, Н. В. Богданова, С. Н. Шахаб	344
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНЬЮГАТОВ САХАРОВ С ТРИАЗОЛОМ И ПРОТЕИН ТИРОЗИНФОСФАТАЗОЙ (2QBP) М. А. Ханчевский, Г. Г. Сивец, Е. И. Квасюк	348
АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕНЗАЛЬДЕГИД ОКСИМОВ В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ E. COLI А. Р. Трифонова, Е. Е. Скидан, М. А. Ханчевский, Р. В. Казаков, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса	352
СИНТЕЗ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕНЗАЛЬДЕГИД ОКСИМОВ В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ S. LUTEA А. Р. Трифонова, Е. Е. Скидан, М. А. Ханчевский, Р. В. Казаков, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса	355
УСТАНОВЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИИ ЭТАНОЛАМИДОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В. В. Тимченко, А. Л. Михальчук	359
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПАТОЛОГИИ КОСТЕЙ У БЕЛОРУССКИХ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ П. М. Морозик, Э. В. Руденко, Е. В. Кобец, Е. В. Руденко, О. В. Шибeko	363
ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СВИНЦА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДОМИНАНТНЫХ ЛЕТАЛЬНЫХ МУТАЦИЙ У ЛИНИИ BERLIN DROSOPHILA MELANOGASTER Н. Ф. Ковалевич, К. С. Жук	367
СИНТЕЗ И АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АТОФАНА (2-ФЕНИЛХИНОЛИН-4-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ) Е. А. Акишина, Л. Н. Филиппович, Е. А. Дикусар, Н. В. Богданова, Е. Е. Скидан, С. Н. Шахаб	370
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗОЛА А. А. Августинovich, С. Н. Шахаб	375

МІРЫЦЭТЫН ЯК ПЕРСПЕКТЫЎНЫ ЛІГАНД ДЛЯ ЗВ'ЯЗВАННЯ БЯЛКУ 3LFN ХВАРОБЫ ПАРКІНСАНА М. В. Стаці, В. С. Фольц, С. Н. Шахаб	380
QUANTUM-CHEMICAL MODELING AND MOLECULAR DOCKING OF THE BROMCRIPTINE MOLECULE O. Folts, M. Statsi, S. Shahab	384
QUANTUM-CHEMICAL SIMULATION AND PHARMACOKINETIC PROPERTIES OF LYSERGOL O. Folts, S. Shahab.....	388
КВАНТОВО-ХІМІЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДНОГО ХАЛКОНОВ 4-(2-БРОМФЕНИЛ)-6-(4-БРОМФЕНИЛ)-1,6-ДИГИДРОПИРИМИДИН-2-АМИНА М. А. Атрошко, Д. С. Маргинкевич	391
АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА T703G ГЕНА TRN2 С РАЗВИТИЕМ ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКОВ Л. И. Левковец, Т. Л. Лебедь, С. Б. Мельнов	395
ПАРАМЕТРЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ МЕТАБОЛИЗМ ЖЕЛЕЗА У ДЕТЕЙ ПРИ ЖЕЛЕЗОДИФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЯХ Г. П. Зубрицкая, Н. Н. Климович, А. М. Козарезова, Е. И. Слобожанина	398
ЭФФЕКТОРНЫЕ БЕЛКИ ООМИЦЕТА RHYTORHTHORA INFESTANS КАК ОСНОВА ДЛЯ СТРАТЕГИИ СОЗДАНИЯ СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФИТОФТОРОЗА А. А. Мазавец, А. М. Ходосовская	402
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ФИЗИЧЕСКОЙ АДСОРБЦИИ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ НА ПОВЕРХНОСТИ НАНОПЛЕНОК СЕРЕБРА Я. И. Мельникова, О. А. Матусевич, И. В. Коктыш, О. С. Кулакович, С. А. Маскевич.....	406
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ ФЛУДАРАБИНОМ И ДНК-ПОЛИМЕРАЗЫ БЕТА МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ С. Альбасри, А. А. Августинович, М. А. Ханчевский, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса	410
АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЯСКИ МАЛОЙ (LEMNA MINOR) В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ С ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ Е. П. Живицкая, А. К. Галах, А. Г. Сыса.....	414
КОРРЕКЦИЯ И НИТРОЭРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ ПРИ ПАРАЦЕТАМОЛОВОМ ГЕПАТИТЕ КВЕРЦЕТИНОМ И ЕГО СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫМ КОМПЛЕКСОМ С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ Г. Б. Умарова, Д. Д. Тўхтаев, С. Н. Далимова, Ш. Н. Кузиев, М. Х. Юнусова, А. Г. Сыса, А. В. Алексейчик ..	417

Научное издание

**САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2023 ГОДА:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2023:
ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF THE XXI CENTURY**

Материалы 23-й Международной научной конференции

18–19 мая 2023 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

В авторской редакции

Компьютерная верстка М. Ю. Мошкова

Дизайн обложки: иллюстрация «Астролог» из второго тома трактата Роберта Флудда
«О космическом двуединстве» (Франкфурт, 1619 год)

Подписано в печать 13.05.23. Формат 60×84 1/8.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 49,9. Тираж 50 экз. Заказ 164.

Республиканское унитарное предприятие

"Информационно-вычислительный центр

Министерства финансов Республики Беларусь".

Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий №1/161 от 27.01.2014, №2/41 от 29.01.2014.

ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск