

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь
Учреждение образования
«Международный государственный экологический
институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета



САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2022 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

SAKHAROV READINGS 2022: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY

**Материалы 22-й Международной научной
конференции**

19–20 мая 2022 г.
г. Минск, Республика Беларусь

В двух частях
Часть 1

Минск
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
2022

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

Редколлегия:

Батян А. Н., доктор медицинских наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Бученков И. Э., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Вережка-Зинович ;
Головатый С. Е., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Голубев А. П., доктор биологических наук, профессор, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Довгулевич Н. Н., кандидат филологических 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, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Киевицкая А. И., кандидат технических наук,
доктор физико-математических наук, доцент МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пашинский В. А., кандидат технических наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Петренко С. В., кандидат медицинских наук, доцент, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Попов Б. И., кандидат технических наук, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ;
Пухтеева И. В., МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

Под общей редакцией:

доктора физико-математических наук, профессора *С. А. Маскевича*,
кандидата технических наук, доцента *М. Г. Герменчук*

Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2022 : environmental problems of the XXI century : материалы 22-й Международной научной конференции, 19–20 мая 2022 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : А. Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, к. т. н., доцента М. Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – Ч. 1. – 346 с.
ISBN 978-985-880-236-3

В сборник включены тезисы докладов по вопросам философии, социально-экономическим и биоэтическим проблемам современности, образованию в интересах устойчивого развития, а также по медицинской экологии и биоэкологии. Рассматриваются аспекты радиобиологии, радиоэкологии и радиационной безопасности, информационных систем и технологий в экологии и здравоохранении, решения региональных экологических задач. Уделено внимание экологическому мониторингу и менеджменту, возобновляемым источникам энергии и энергосбережению.

Научные исследования 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 (ч. 1) 978-985-880-236-3
ISBN (общ.) 978-985-880-237-0

© МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2022

**ENVIRONMENTAL RISKS AND EVALUATION
OF BY-PRODUCTS OF OLIVE OIL PRODUCTION**
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ОЦЕНКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
ПРОИЗВОДСТВА ОЛИВКОВОГО МАСЛА**

Mehmet Musa Özcan¹, Viktor Lemiasheuski^{2,3}
Мехмет Муса Ожан¹, Виктор Лемешевский^{2,3}

¹*Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Selcuk University, 42031 Konya, Turkey*
mozcan@selcuk.edu.tr

²*Belarusian State University, BSU*

³*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus*
kbb@iseu.by

¹*Кафедра пищевой инженерии, факультет сельского хозяйства,
Сельчукский университет, 42031 Конья, Турция*

²*Белорусский государственный университет, БГУ*

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

Olive production has been carried out in Turkey for many years. Olive is an important product in Turkey in terms of both production amount and economic value. Olives and olive oil obtained from olives have been important nutrients for humans for centuries. In olive production, which has a very important place in the country's economy, in addition to main products such as olive oil and table olives and olive oil, solid and liquid by-products such as "Pirina" and "Blackwater" are formed in olive oil factories. Against pomace, which can be evaluated economically, black water is left indiscriminately to the environment. Most of the wastes that occur on average as 200 billion tons each year are either left to nature as garbage or used as fuel, animal feed or fertilizer with a little processing. Environmental pollution that appears with increasing industrialization and population, and the economic consumption used to eliminate pollution cause wastes to become a biomass problem. Olive black water contains sugars, organic acids, polyalcohols, pectins, colloids, tannins and lipids. Valuable products can be produced by biotechnological conversion from solid and liquid wastes from the olive oil industry.

Производству оливок в Турции уже много лет. Оливки являются важным продуктом в Турции с точки зрения как объема производства, так и экономической ценности. Оливки и оливковое масло, получаемое из оливок, на протяжении веков были важными питательными продуктами для человека. В производстве оливок, которое занимает очень важное место в экономике страны, помимо основных продуктов, таких как столовые оливки и оливковое масло, твердые и жидкие побочные продукты, такие как «Жмых» и «Сточные воды» образующиеся на заводах по производству оливкового масла. В отличие от жмыха, который можно оценить с экономической точки зрения, сточные воды без разбора остаются в окружающей среде. Большинство отходов, образующихся в среднем в количестве 200 миллиардов тонн в год, остаются в виде мусора, либо используются в качестве топлива, корма для животных или удобрений с небольшой переработкой. Загрязнение окружающей среды, которое появляется с ростом индустриализации и населения, экономическое потребление, используемое для устранения загрязнения, приводит к тому, что отходы становятся проблемой биомассы. Сточные воды, образующиеся при производстве оливкового масла, содержат сахара, органические кислоты, полиспирты, пектины, коллоиды, дубильные вещества и липиды. Ценные продукты могут быть получены путем биотехнологической конверсии твердых и жидких отходов производства оливкового масла.

Keywords: olive, processing, olive by-products, waste, blackwater, prina (pomace)

Ключевые слова: маслина, обработка, побочные продукты при производстве маслин, отходы, сточные воды, жмых (выжимки).

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-1-198-201>

It is obtained by mechanical means from the fruits of the evergreen tree *Olea europaea*. Olive fruit contains 35–70 % oil in dry matter. Olive oil is one of the oldest and most important oils in the world (Nas et al. 1992). The food industry has a wide working area and high production capacity in terms of raw material sources used. As a result of production, high amounts and various types of waste are generated. It is also important to evaluate these wastes and to recover the valuable

components they contain in relation to the increasing environmental problems. Creating a waste awareness for this sector will also contribute to our country economically (Yıkar et al. 2006).

Olive black water; contains sugars, organic acids, polyalcohols, pectins, colloids, tannins and lipids. Valuable products can be produced by biotechnological transformation from solid and liquid wastes from the olive oil industry (Şener and Ünal, 2008).

a. Fleshy part (Mesocarp): It makes up 65-83 % of the grain. It contains water, oil, sugar, polysaccharides, protein, pectin, organic acid, tannin, oleuropein, color and mineral substances. The fleshy part contains 50-60 % water, 15-30 % oil, 2-5 % nitrogenous substances, 3-7.5 % sugar, 3-6 % cellulose, 1-2 % minerals, 2-2.25 % phenols.

b. Seed: In this part of the grain, there are 30 % water, 27.3 % oil, 10.2 % nitrogenous substances, 26.9 % sugar, 1.9 % cellulose, 1.5 % minerals, 0.5 % polyphenols.

c. Core (Endocarp): It makes up 13-30 % of the grain. The kernel consists of the kernel shell and the seed inside. In the core part, there are 9.3 % water, 0.7 % oil, 3.4 % nitrogenous substances, 41 % sugar, 38 % cellulose, 4.1 % minerals, 0.1 % polyphenols (Kaya, 2009). The general composition of olive fruit is shown in Table 1.

Table 1 – Composition of olive fruit (Kaya, 2009)

Components	Concentrations (%)
Moisture	83.20
Sugars	2.80
Nitrogen	1.20-2.40
Organic acids	0.50-1.50
Polyhydroxy component	1.00-1.50
Pectin	1.00-1.50
Salt	1.80
Oil	0.03-1.00

Definition of Olive and Composition of Olive Fruit. Olive fruit (Fig. 1) is an agricultural product that can be processed for oil and table use and its by-products can be evaluated (Erden et al. 2016). Olive contains a number of phenolic and bioactive compounds that differ from the flavonoids, vitamins and carotenoids found in other fruits and vegetables (Annab et al. 2019).

Olive and Olive Oil Processing Industry Wastes. The olive oil processing industry is of great importance in terms of environmental sustainability due to the amount of waste and the difficulty of treatment (Caputo et al. 2003). Olive black water and olive pomace are considered as olive oil processing industry wastes as a result of mechanical oil extraction from olive leaves and olives during the cleaning process before the olive collection and oil extraction.

Olive leaf. Olive leaves; It is exposed during the pruning of olive trees, the harvesting of olives and the cleaning process prior to oil extraction from the olives. The amount of olive leaves obtained is between 12–30 kg/tree, depending on the age of the tree and the type of pruning. In some regions where olive cultivation is common, olive leaves are used for feeding livestock or the leaves collected with olive branches are used as fuel. As with many natural products, the chemical composition of olive leaf extract varies depending on the region where the olive is grown, the structure of the soil, the variety and the method used (Basmacıoğlu Malayoğlu and Aktaş, 2011).

Olive seeds. In recent years, while olive oil is being produced, the seeds are separated from the pomace with a special centrifuge and 4 mm sieve system. In this way, the feed value and digestibility of the olive pulp are increased and the kernels are evaluated separately. Cellulose and lignin-rich kernels contain approximately 3500–5000 kcal/kg of energy and are considered as environmentally friendly solid fuels with very affordable high calorie and low ash content (0.2–0.4 %) (Dalkılıç, 2018).

Blackwater. It is the sap in the structure of olives. It has dark brown – violet tones and even black colour, with a strong olive oil odour. It contains a significant amount of potassium, magnesium and phosphate salts, lipids, and is rich in carbohydrates as shown in Table 2 (Çelik et al. 2008).

Table 2 – Composition of olive blackwater (Kaya, 2009)

Components	Concentrations (%)		
	highest	lowest	mean
Water	94.15	82.40	83.40
Organic matter	16.55	3.96	14.80
Oil	2.30	0.03	0.02-1.00
Organic nitrogen	2.40	0.06	1.20-2.40
Total sugar	8.00	0.10	2.00-8.00
Organic acid	1.50	0.20	0.50-1.00
Pectin and tannins	1.50	0.20	0.50-1.30
Polyphenols	2.40	0.13	0.50-1.00
Minerals	7.20	0.40	1.80

*Minerals: P, K, Ca, Fe, Mg, Mn, Na, Zn, Co, Cu, Si, Cl.

The amount and properties of black water released during olive oil production; It varies depending on the olive oil production process, the type of olive to be processed, the type of pesticide and fertilizer used during olive cultivation, and the climate of the region where the cultivation is made. No chemicals are added during the production of olive oil. Therefore, the resulting black water mainly contains pollutants in olives (Oktav and Özer, 2007). The amount of liquid sub-product obtained from the processing of olives into oil varies from 100 kg olives to 40–55 liters with the pressing system, and between 85–120 liters with the centrifugation system (Nas et al. 1992).

How is black water formed, what are its characteristics? It is known that the structure of the black water effluent shows complex characteristics according to its geographical distribution. Depending on the production technology used in olive oil production, the amount of black water per ton of olive processed and the pollution characteristics of black water change. The characteristics of the black water originating from each olive oil plant vary greatly depending on the soil and climate characteristics of the region where the olives are grown, as well as the chemical properties of the water used in the enterprise. The olive oil industry produces large quantities of olive black water. Two different methods are used in olive oil production as batch (press) and continuous (centrifuge). In both methods, two by-products such as pomace and black water are formed as a result of production. The concentration of olive black water, which is released as liquid waste, varies greatly depending on the production process and operating conditions (Çelik et al. 2008).

Environmental importance and treatment of black water. Blackwater or olive blackwater is the residual water formed during the production of olive oil. The amount of waste water released after olive oil production varies depending on the type of production. The pH of these wastewaters formed during olive oil production is acidic and the organic matter content is high. Blackwater; It is rich in suspended solids, sugar, phenol and vegetable oil content (Tezcan, 2010). This wastewater, which is dark brown, acidic, and shows high chemical oxygen demand, causes important environmental problems (Kaya, 2009).

In recent years, the disposal of the olive oil industry territorial waters, which has a high pollution potential, by landfilling has come to the fore as an important alternative. Olive black water carries a serious pollution risk for surface and underground waters due to its content. It is seen that studies based on activated carbon are also carried out in the removal of some components of black water. Using activated carbon for initial regulation not only provides a useful agent in purifying the polluted environment from phenolic derivatives; it also contributes to the reduction of solid waste. The most important reasons for the difficulties experienced in the treatment of black water is that this water contains toxic substances such as high organic matter and polyphenols. Olive black waters spread to the water surface in receiving environments due to their oil content. This, in turn, reduces the oxygen uptake of the water and the transmission of sunlight, preventing the normal development of plant and animal life (flora and fauna) in the receiving environment. In addition, olive black water causes the consumption of dissolved oxygen due to its high organic matter content (Çelik et al. 2008; Orhan and Büyükçorak, 2016).

Giving olive black water directly to the soil affects the physical and chemical properties of the soil. It can also be used as direct irrigation water. However, since the phenolic component concentration in black water is high, these components pass directly to the surface waters during tillage. The high sugar content activates microbial respiration and lowers the dissolved oxygen concentration in the water (Çelik et al. 2008).

Pomace (prina). Pirina is the name given to the olive pulp left over after the olives are pressed in olive oil factories. pomace; consists of oil, water, core and pulp parts (Tezcan, 2010). An average of 35–45 kg dry pomace is obtained from the processing of 100 kg of olives. There are three types of pomace, depending on whether it is obtained from olive oil factories that apply traditional pressing, 3-phase centrifugal decantation process and 2-phase centrifugal decantation process. The three types of pomace in question are distinguished from each other by the fact that they contain 25-30 %, 45–55 % and 60–75 % moisture, respectively. The pomace that is processed is named differently: According to this;

- Raw pomace: It is the first product formed after the olives are de-oiled.
- Seedless pomace: It is pomace that is formed as a result of separating the seeds from the pulp by the ventilation process by passing through a sieve.
- Degreased pomace: It is pomace obtained by removing the oil from the raw pomace as a result of solvent extraction (Hocaoğlu et al. 2015).

Alternative Uses of Wastes from Olive Oil Production. When we classify the studies carried out to evaluate the waste products generated in olive oil production in the world, according to their fields; alternative energy production (biodiesel, biogas, bioethanol, biohydrogen, pellet), livestock (feed) and agricultural applications (soil conditioner), food (gelling, functional foods), pharmaceuticals, nutraceuticals, cosmetics (preservatives, natural humectants) applications, and we encounter biotechnological applications such as bioplastic/biopolymer, biological surfactant and lipase production (Üstündağ, 2015).

The use of olive black water in animal nutrition. In a study conducted with hay and dry grass + concentrated black water as roughage in rams, dry matter digestibility from 54.6 % to 61.4 % and organic matter digestibility from 56.9 % to 61.9 % in the blackwater group. They found that it increased to. It has been reported that the use of dried black water at a dose of 5 and 10 g/kg in broilers does not affect performance data, while meat color and pH are positively affected, and most importantly, black water has a positive effect on the shelf life of meat (Dalkılıç, 2018).

The use of pomace in animal feeding. The use of pomace in animal feeding is more common. Factors such as the method used in olive oil production, the geographical condition of the region where the olives are obtained, the harvest period and the separation of the seed from the olive pomace affect the chemical composition of the olive pomace. These

situations affect its use in animal nutrition (Dalkılıç, 2018). In order to produce animal feed additives from raw pomace, the very high acidity of the pomace must be adjusted and its oil must be removed. Solid pomace, whose oil has been removed and acidity has been regulated, is sent to animal feed factories where it is processed into animal feed. The biggest disadvantage is that it is poor in protein and contains a high amount of cellulose (Baysan et al. 2017).

Use of pomace for fertilization purposes. Utilization as fertilizer is the main recommended evaluation method for many industrial wastes. The most important benefit of this method is to bring the high amount of nutritive components carried by the waste to the soil naturally. Raw pomace (50 % moisture) contains nitrogen (0.96 %), phosphorus (0.56 %) and total organic carbon (60.45 %). These components are added to the soil with the humus-like product obtained from the enrichment of pomace by fermentation in an airless environment. During fermentation in an airless environment, biogas, another evaluation method of pomace, is also obtained. Thus, biogas and fertilizer are obtained in the same plant. The biggest advantage of using it as a fertilizer is that it is natural, high nitrogen content, and it can spread easily and directly to the soil. However, its use has been restricted in many countries due to the odor problem and the risk of polluting water resources. There is also the possibility of burning tree roots if not used carefully (Göğüş et al. 2009).

Production of pectin and polyphenol from black water and olive pomace

In a study where pectin and polyphenol were produced from black water and olive pomace, in addition to polyphenols, pectin was also recovered. Pectin, a complex polysaccharide found in olive pomace, is used as a gelling agent and thickener in foods. The oil and water contained in the waste are separated by the pre-treatments carried out by centrifugation and evaporation. After two-step solvent extraction (ethanol:water) and centrifugation, alcohol-soluble polyphenols were concentrated by NF, RO, filtration processes. Alcohol-insoluble lignins, tannins and polysaccharides were separated by centrifugation, and fibers by precipitation. Soluble dietary fibers (pectin) were separated from insoluble dietary fibers by centrifugation (Üstündağ, 2015).

REFERENCES

1. Annab, H., Fiol, N., Villaescusa, I., Essamri, A., 2019, *A proposal for the sustainable treatment and valorisation of olive mill wastes* [online], <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343718307097> [Ziyaret Tarihi: 20 Kasım 2020].
2. Basmacıoğlu Malayoğlu, H., Aktaş, B., 2011, Zeytinyağı İşleme Yan Ürünlerinden Zeytin Yaprağı ile Zeytin Karasuyunun Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkileri, *Hayvansal Üretim*, 52 (1), 49-58.
3. Baysan, U., Koç, M., Kaymak-Ertekin, F., 2017, 2-Fazlı Zeytin Pirinasının Değerlendirilmesinde Kurutmanın Önemi, *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (2), 103-112.
4. Caputo, A. C., Scacchia, F., & Pelagagge, P. M., 2003, Disposal of by-products in olive oil industry: waste-to-energy solutions, *Applied Thermal Engineering*, 23 (2) 197-214.
5. Çelik, G., Seven, Ü., & Güçer, Ş., 2008, Zeytin Karasuyunun Değerlendirilmesi, *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, Edremit-Balıkesir, 162-167.
6. Dalkılıç, B., 2018, Zeytinyağı Endüstrisi Yan Ürünlerinin Hayvan Besleme Alanında Değerlendirilme Olanakları, *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (3), 917-926.
7. Erden, D., Bağlan, G., Tunalioglu, R., 2016, Türkiye’de Değişen Tarım Politikaları ve Aydın Zeytinciliğindeki Farklılıkların İncelenmesi, *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6 (2) 33-40.
8. Hocaoglu, D. S., Haksevenler, D. B., Aydoğan, D. C., Baştürk, İ., Talazan, P., Günay, D. D., Budak, T., 2015, Zeytin Sektörü Atık/Atıklarının Yönetimi, *Tübitak Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü*, 9. Gebze/Kocaeli, 10-11.
10. Kaya, G., 2009, Zeytin Karasuyunun Fizikokimyasal ve İleri Arıtma Yöntemleriyle Arıtılabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, 9-72.
11. Nas, S., Gökalp, H. Y., Ünsal, M., 1992, Bitkisel Yağ Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, No;64, Erzurum, 115-129.
12. Oktav, E., Özer, A., 2007, Zeytinyağı Endüstrisi Atıksularının Ultrafiltrasyon ve Nanofiltrasyon Membranlarıyla Arıtılabilirliği, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 9 (2), 29-38.
13. Orhan, B., Büyükkorak, S., 2016, Zeytin Karasuyu ve Değerlendirilmesi, *II. Ulusal Öğrenci Zeytin Kongresi*, Bursa, 19-20.
14. Şener, A., Ünal, M. Ü., 2008, Gıda Sanayii Atıklarının Biyoteknolojik Yöntemlerle Değerlendirilmesi, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, Erzurum, 1035-1036.
15. Tezcan, H., 2010, Zeytinyağı Atık Sularının Fenton Prosesi ile Arıtılması, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 4-16.
16. Tunç, M. S., Ünlü, A., 2015, Zeytinyağı Üretim Atık Sularının Özellikleri, Çevresel Etkileri ve Arıtım Teknolojileri, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (2), 44-74.
17. Üstündağ, Y. D., 2015, Zeytinyağı Sektörü Atık ve Yan Ürünlerindeki Biyoaktif Maddelerin Değerlendirilmesi, *Dünya Gıda Dergisi*, 90-96.
18. Yıkar, E., Sahakyan, L., Akgün, Y., 2006 Gıda Sektörü Atıklarından Süperkritik Karbondioksit ile Yağ Eldesi [online], https://www.researchgate.net/profile/Nalan_Akgun/publication/242225140_GIDA_SEKTORU_ATIKLARINDAN_SUPERKRDTDK_KARBONDDOKSDT_DLE_YAG_ELDESD_OIL_EXTRACTION_FROM_FOOD_INDUSTRY_BY-PRODUCTS_USING_SUPERCRITICAL_CARBDIOXIDE/ links/00463538ed14c1f0fb000000. [Ziyaret Tarihi: 31 Aralık 2020].

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ЭКАЛАГІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ НА ўРОКАХ БІЯЛОГІІ ЯК СРОДАК ФАРМІРАВАННЯ
ў НАВУЧЭНЦАў ДАСЛЕДЧАЙ КАМП'ЕТЭНЦЫІ

М. С. Белагаловая..... 7

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОБЩЕСТВА В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А. О. Козорез, И. З. Олевская..... 10

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А. А. Луцевич, В. Ф. Малишевский, Н. В. Пушкарев 14

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОТИВОБОРСТВО И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ АКЦЕНТЫ
СОВРЕМЕННОЙ ГЕОПОЛИТИКИ

А. С. Брычков, Г. А. Никоноров..... 17

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ

А. И. Синкевич, Н. П. Стригельская 21

РОЛЬ «ЗЕЛЕННЫХ» ПАРТИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ

Н. А. Хаустова 25

НЕО-ТЕРРОРИЗМ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

А. А. Соколова, С. Н. Соколова 28

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

А. О. Козорез, А. А. Олевский, И. З. Олевская 32

ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИИ: ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

Е. В. Акшевская, И. З. Олевская 35

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ»
В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Л. В. Кузина 38

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА В ИНТЕРЕСАХ
ВОЗРОЖДЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПОСТТРАДАВШИХ РАЙОНОВ

Н. Я. Борисевич..... 42

ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ – ИНТЕГРАЦИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

О. В. Мойсеенок..... 46

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕНДЕНЦИИ
И ПРОБЛЕМЫ

А. В. Короткевич..... 49

ИНОЯЗЫЧНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ ПОДГОТОВКИ К МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ	
Т. Г. Дементьева	53
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-Х КЛАССОВ Г. АБАКАНА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)	
Е. А. Исаева, И. Н. Барсукова	57
ПЕРВОКУРСНИКИ И ИХ ВОСПРИЯТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
М. О. Лащевская, И. З. Олевская	60
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИСТАНЦИОННОМ ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	
Т. С. Чикова, Н. А. Савастенко	63
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
Т. С. Чикова, Е. В. Федоренчик, Д. И. Радюк, Е. П. Борботко	67
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ	
П. Г. Сыманович, М. А. Астапчик, В. В. Ермилов, О. А. Боровок, М. М. Круталевич, О. Н. Онищук, О. И. Хадасевич, К. Н. Новожилова	71
ЭКОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ	
О. Н. Онищук, М. М. Круталевич, Н. А. Гришанович, О. К. Горбачева, А. М. Шахлай	74
ADVANCING ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY THROUGH DEVELOPING ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN INTERNATIONAL STUDENTS AS PART OF A PREPARATORY DEPARTMENT EDUCATIONAL PROGRAMME	
L. V. Victorka, M. M. Bandarenka	78
ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ У ДЕТЕЙ БЕЛАРУСИ	
Н. В. Кокорина, А. А. Ершова-Павлова, В. А. Казючиц	81
ВЛИЯНИЕ СИЛОВОЙ И КАРДИО НАГРУЗОК НА РЕКОМПОЗИЦИЮ ТЕЛА СТУДЕНТОВ	
М. Н. Цыганенко, И. П. Аверина, С. В. Аксенчик, А. Д. Жак	85
EDUCATING “GREEN CONSUMERS” FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
T. V. Frolova, V. Yu. Lazarava, M. M. Michalevic, L. V. Victorka	88
ЛОШАДИ НА ВОЙНЕ	
А. В. Козленко	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ IT СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
О. А. Антонович, Т. В. Бучукова	95
СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ НАШЕЙ СТРАНЫ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН	
И. Ф. Мишкинь, Н. Н. Талецкая	98

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Е. Ю. Жук, Т. Г. Капустина, Д. Д. Асмаловская	101
АКТУАЛЬНОСТЬ «ОРГАНИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ» И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Е. Р. Назарович, А. В. Сиваграков	104
ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ COVID-19 Е. Л. Матова, Л. А. Глинчикова, И. А. Ребезов	107
РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИМИ НАУЧНЫМИ ОБЩЕСТВАМИ Е. Н. Деревенец	110
СОХРАНЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КАК НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Т. А. Красинская, Р. И. Холматов	113
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ИНТЕРЕСАХ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В. Н. Лучина, В. В. Сивуха, Е. Д. Пытляк.....	117
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ О. С. Рышкель, А. Г. Чернецкая	120
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ТАДЖИКИСТАНА – ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА И ДИАЛОГА В ДОСТИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ М. М. Хакдод	123
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ И. В. Клименко	126
КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДР ЮНЕСКО «ОБРАЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ИЗЛОЖЕНИИ РЯДА ТЕМ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В. В. Полегенький	133
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ИКТ Т. Е. Казакевич, А. М. Ероховец	136
ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ: СТРАТЕГИИ И РИСКИ Д. А. Мальцева, О. Д. Сафонова, Е. В. Семенец.....	139
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ Л. М. Шевчук, М. А. Лупей.....	143

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

НАЦЫЯНАЛЬНАЯ САМАІДЭНТЫФІКАЦЫЯ БЕЛАРУСАЎ: АНАЛІЗ ВЫНІКАЎ АПЫТАННЯ СТУДЭНТАЎ МДЭІ ІМЯ А.Д. САХАРАВА БДУ Н. Н. Довгулевіч	149
ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТЕНТИЧНЫХ ВИДЕО МАТЕРИАЛОВ Т. Г. Ковалева	152
МЕТОД КЕЙС-СТАДИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ Ю. И. Буткевич, Г. В. Третьяк, А. И. Тюрдеева	156
НАВЫКИ XXI ВЕКА В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Т. В. Беляева, Н. М. Левданская, Л. Н. Никитина	159
ЦЕЛИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ВВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОГО АСПЕКТА О. А. Климова, Ю. А. Тытюха	162
TASK BASED APPROACH IN TEACHING STUDENTS OF AN ECOLOGICAL PROFILE Т. А. Surint	165
POSTHUMANISM: ALTERNATIVE REALITIES AND AI IN SCIENCE FICTION BY G. EGAN AND R. MORGAN: POSSIBLE IMPACTS OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON SOCIETY AND HUMAN NATURE I. Boyarkina	168
ФОРМИРОВАНИЕ ФОНЕТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ У СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ П. С. Кушнер, Л. А. Кистирина, И. М. Качан	172
О ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ГЛОССАРИЯ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ М. М. Михалевич, Н. Н. Тушин	176
ISSUES RELATED TO THE IMPORTANCE OF METHODOLOGY CHANGE IN TEACHING NEW GENERATION STUDENTS Т. I. Zhegalo	180

БИОЭКОЛОГИЯ, РАДИОБИОЛОГИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ПЕСТИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ СТЕРОИДОВ А. Н. Пырко	187
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕХОДА ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В БИОТУ БАРЕНЦЕВА МОРЯ Н. А. Росновская, А. И. Крышев	190

ОНТОГЕНЕЗ ТУИ ЗАПАДНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Р. С. Бондарук, И. Э. Бученков, В. О. Лемешевский	193
ENVIRONMENTAL RISKS AND EVALUATION OF BY-PRODUCTS OF OLIVE OIL PRODUCTION Mehmet Musa Özcan ¹ , Viktor Lemiasheuski	198
ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ОНКОТРАНСФОРМИРОВАННЫХ КЛЕТОК В ПРИСУТСТВИИ МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) В. А. Бондаренко, М. Ю. Юркевич	202
АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕКСАГИДРОХИНОЛОНОВ И АКРИДИНДИОНОВ Е. И. Тарун, В. А. Нелюбина, А. Н. Пырко	205
ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ СОРТА ВЛАДИМИР К. А. Московская, Н. Н. Лой	209
СИНТЕЗ СЕКО-ПРОИЗВОДНЫХ АДЕНОЗИНА И УРИДИНА Е. И. Квасюк, Я. Н. Грецкая, В. И. Ярошевич, М. А. Ханчевский	212
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОЛЕКУЛЫ N-(2-ГИДРОКСИФЕНИЛ)-4-МЕТИЛБЕНЗОЛСУЛЬФОАМИДА А. В. Свирская, Е. Л. Серенкова, Б. А. Музыченко	216
СИНТЕЗ S ⁸ -БЕНЗИЛГУАНОЗИНА М. А. Ханчевский, А. С. Р. Хасан, Е. И. Квасюк, А. Г. Сыса	219
CARBON EMISSION REDUCTION ESTIMATE OUTLOOK OF CHINA'S POWER INDUSTRY Jiu An Liu, S. Tynovec	223
НАНОЧАСТИЦЫ С БОЛЬШИМ БУДУЩИМ С. И. Пекарская, Е. Е. Тарасова	225
ВОЗМОЖНОСТИ ДЕФОРМИРУЕМОЙ РЕГИСТРАЦИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ А. В. Павинич, С. К. Семковский, В. Ф. Малишевский	229
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И. В. Пухтеева, М. С. Микулич	233
СВЕДЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕНИИ АМЕРИКАНСКОГО СОМИКА <i>AMEIURUS NEBULOSUS</i> (LESUEUR, 1918) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Ю. И. Охременко, Е. С. Гайдученко	237
К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ГНЕЗДОВОЙ ГРУППИРОВКИ ОБЫКНОВЕННОГО ПЕРЕПЕЛА (<i>COTURNIX COTURNIX</i>) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ Р. В. Вечёрко, М. Г. Дмитренко, П. А. Пакуль	240
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИРУСА МОЗАИКИ ЯБЛОНИ И ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ РОДА <i>CORYLUS</i> L. В. Д. Стешин, Т. А. Красинская	243

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕТРАПИРОЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ НА ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНУЮ АДСОРБЦИЮ В СОПОЛИМЕРАХ НА ОСНОВЕ ДЕКСТРАН-ПОЛИ(Н-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА)	
И. В. Коблов, И. Е. Кравченко, Т. Е. Зорина, Н. В. Куцевол, В. П. Зорин	246
КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРИБА <i>PHALLUS IMPUDICUS</i> L. EX PERS ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ	
Т. А. Пучкова	249
ИЗМЕНЕНИЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ МОДЕЛЬНОГО ТЕСТ-ОРГАНИЗМА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ В ЮВЕНИЛЬНЫЙ И ПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОДЫ	
Л. Л. Куранова, Д. В. Ускалова, А. А. Жалнина, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева	253
АНАЛИЗ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У <i>DAPHNIA MAGNA</i> ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОТОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	
А. А. Жалнина, Д. В. Ускалова, Л. Л. Куранова, Н. Б. Савина, С. Н. Корякин, Е. И. Сарапульцева	256
ДЕЙСТВИЕ ОБЩЕЙ КРИОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН КЛЕТОК КРОВИ	
Н. В. Герасимович, И. В. Пухтева, А. В. Ваканова, М. Л. Левин, Л. А. Малькевич	259
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АГИДОЛА-40, АЦЕТОФЕНОНА, ВУЛКАЦИТА, СУЛЬФЕНАМИДА Ц В ВОДНЫХ ВЫТЯЖКАХ ИЗ ТОВАРОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ	
А. А. Кузовкова, М. С. Турко, Т. П. Крымская	262
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ НА РЫНОК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Е. И. Полянских, Л. Л. Бельшева, Е. М. Андриевская, С. Ю. Петрова	266
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФИРОВ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ПАРАБЕНОВ) В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	
Е. И. Полянских, Е. В. Андриевская, Т. А. Федорова, С. Ю. Петрова	269
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧАШНИКСКОГО РАЙОНА БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	
Е. Н. Булыно, Е. А. Карпенко	272
ANALYSIS OF SOIL POLLUTION IN CITIES – TAKE SHANDONG PROVINCE AS AN EXAMPLE	
Xu Yanhui, Viktor Lemiasheuski, Konstantin Ostrenko	275
ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И КУРКУМИНА	
М. В. Махахей, Л. Н. Филиппович, Ж. В. Игнатович, С. Н. Шахаб, Л. Ф. Подобед, Е. П. Лобанова	279
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛАНТОВ ВИНОГРАДА СОРТА MARQUETTE НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> И СТАБИЛИЗАЦИИ СТЕРИЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ	
Д. Д. Шикунец, Т. А. Красинская	282
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГУАНОЗИН – ГУАНОЗИН ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГИДРОГЕЛЕ	
М. А. Ханчевский, Р. В. Казаков, С. Н. Шахаб, Е. И. Квасюк	286
ПОЛУЧЕНИЕ И ИММУНОХИМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АПОФЕРРИТИНА	
Н. С. Чумак, Я. И. Мельникова	289

СРАВНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАММА- И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>IN VIVO</i> Н. Н. Веялкина, Е. П. Борботко, О. С. Аксёненко, В. В. Полевич, Е. А. Медведева	293
THE RESEARCH OF INDIVIDUAL PREFERENCES FOR THE CONSUMPTION OF EDIBLE SALT BY THE POPULATION OF BELARUS AND WAYS TO ENRICH IT WITH FOOD INGREDIENTS IMPORTANT FOR HUMAN HEALTH A. Danilevich, V. Kravchenko, A. Batyan	296
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> , ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ, НАХОДИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПО ОТНОШЕНИЮ К БАКТЕРИЯМ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ С. В. Мальцева, А. С. Якубович, Е. Р. Грицкевич, И. Э. Бученков, А. Г. Сыса	299
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ГЛАЗ И ЕГО ПРИДАТОЧНОГО АППАРАТА У НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ДРОГИЧИНА И ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ Д. В. Угляница, В. А. Кравченко	302
СОДЕРЖАНИЕ И БАЛАНС ЭНДОГЕННЫХ БРАССИНОСТЕРАИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ Т. В. Каленчук, И. Э. Бученков, О. Е. Соболева	305
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА Н. В. Пушкина, Н. М. Лещинская, Ж. Э. Мазец, И. И. Филатова, В. А. Люшкевич, С. В. Гончарик	309
A NEW WAY TO OBTAIN A VALUABLE PRODUCT FOR HUMAN HEALTH BASED ON BEE HONEY V. Litvyak, V. Kravchenko, A. Batyan, A. Trifonova	312
АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ <i>HELICHRYSUM MARACANDICUM</i> С. Э. Ахмедова, М. И. Асрапов, И. В. Пухтеева, А. Н. Батян	316
RESEARCH ON THE CURRENT SITUATION AND COUNTERMEASURES OF URBAN ECOLOGICAL PROBLEMS IN GUANGXI, CHINA Liang Weize, V. O. Lemiasheuski, A. Ovcharova	319
ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ МИКРОЗЕЛЕНИ КРЕСС-САЛАТА Л. А. Султанова, Е. А. Маслоков, В. А. Кравченко	321
РАСЧЕТ ПОЛУЛЕТАЛЬНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА <i>FRUTICICOLA FRUTICUM</i> Е. Е. Черкасова, Г. В. Лаврентьева, Б. И. Сынзыныс	325
ГЕНОМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПОТОМКОВ САМЦОВ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , ОБЛУЧЕННЫХ γ -КВАНТАМИ CO^{60} К. П. Афанасьева, А. Н. Русакович, Н. Е. Харченко, И. Д. Александров, М. В. Александрова	328
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ПРИ АВАРИИ НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС А. Е. Койпищ, Е. П. Живицкая	331

Научное издание

**«САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2022 ГОДА:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА**

**SAKHAROV READINGS 2022:
ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF THE XXI CENTURY**

Материалы 22-й Международной научной конференции

19–20 мая 2022 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 04.05.22. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Times. Усл. печ. л. 39,75.

Тираж 50 экз. Заказ 132

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