

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

CARBON EMISSION REDUCTION ESTIMATE OUTLOOK OF CHINA'S POWER INDUSTRY

ОЦЕНКА СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА КИТАЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Jiu An Liu^{1,2}, S. Tynovets³
Цзюянь Лю^{1,2}, С. Тыновец³

¹*Belarusian State University, BSU, Minsk, Republic of Belarus*

²*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus
Liujiuan78@163.com*

³*Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus*

¹*Белорусский государственный университет, БГУ, г. Минск, Республика Беларусь*

²*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

³*Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь*

This paper focuses on the power industry with the largest carbon emission in China. This paper discusses the effect and prospect of carbon emission reduction by developing hydropower, wind power and solar power in the electric power industry. Discuss the problems existing in the development of new energy.

Это работа сфокусирована на энергетической промышленности с самым большим уровнем выбросов углекислого газа в Китае. А также рассматривает эффективность и перспективы снижения выбросов углекислого газа путем использования гидро, ветровой и солнечной энергии в электроэнергетической промышленности. В данной работе обсуждаются существующие проблемы развития новой энергии (имеется в виду пути получения энергии иными способами).

Keywords: China, carbon reduction, wind power, solar power, grid stability.

Ключевые слова: Китай, снижение уровня углекислого газа, ветровая энергия, солнечная энергия, стабильность энергосистем.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-1-223-225>

China is the world's largest emitter of carbon dioxide, according to BP Statistical Review of World Energy, China's emissions of 9.894 billion tons in 2020, from 2019, an increase of 88 million tons. Emissions account for about 30.7 % of the global total. Therefore, China's implementation effect of energy conservation and emission reduction has a huge impact on the world.

According to data released by the China Carbon Emission Database, of all the industries involved in fossil energy in the country, the power sector has the largest emissions, accounting for 44 percent of the total. So, the transformation of the power industry has become a top priority. Clean energy replaces fossil energy. In the electric power industry, thermal power generation accounts for the largest proportion, the installed capacity of about 54 % of the country's total. Therefore, in order to reduce the carbon emission of the power industry, on the one hand, it is necessary to improve the carbon emission of thermal power generation energy, and more importantly, it is necessary to find some clean energy to replace thermal power, so that clean energy becomes the main force of power generation.

In 2020, coal will account for less than 50 percent of China's installed power and slightly more than 60 percent of its generating capacity, while non-fossil energy will account for more than 50 percent of installed power and more than one-third

of its generating capacity. The installed power generation capacity, generation structure and generation utilization time of various energy sources in China in 2020 are shown in Table 1 [1].

Table 1 – Power structure of China in 2020

Indicators	The power of the generator installed	Total generating capacity	Annual power generation utilization time
Unit	BkW	TkW·h	h
Total	2.2	7.62	3758
Proportion of coal power generation	49	61	4216
Proportion of natural gas power generation	5	3	/
Proportion of hydroelectric power generation	15	17	3827
Proportion of nuclear power generation	2	5	7453
Proportion of wind power generation	13	6	2073
Proportion of solar power generation	12	3	1281
Others	4	5	/

At present, the main clean energy is hydropower, wind power, solar power, and hydrogen power generation, which is highly anticipated by all parties.

Problems facing the development of clean energy. In clean energy, water power generation is more mature at present. But China has 540 million kw of exploitable hydropower, of which 400 million kw is economically beneficial. As of 2020, 330 million hydropower resources have been developed, so there are not many profitable hydropower resources waiting to be developed. Therefore, it mainly considers wind energy, light energy and nuclear energy.

Wind power, photovoltaics and biomass accounted for 26 % of the total installed capacity of all types of power plants in 2020. But these three types of power plants only account for 11 percent of the total power generation, compared with about 2.4 percent. That is to say, if we need 100 MW power generation, assuming that all wind, photovoltaic and biomass power plants to supply, at least 240 MW needs to be designed, otherwise there will be a serious shortage of power.

The reason for this is that wind, photovoltaic and biomass power generation fluctuate greatly. The State Grid has calculated the number of hours of use each year for different types of power plant equipment. That's how many hours a year those generators work. The year is 365 days, and the generating equipment should operate at full capacity for 8,760 hours a year. In fact, nuclear power plants can operate for an average of 7,400 hours, coal-fired power plants for 4,200 hours, hydropower plants for 3,800 hours, wind power plants for 2,100 hours, and light power plants for the least, only 1,300 hours.

In other words, the annual utilization hours of new energy power plants are only $\frac{1}{3}$ to $\frac{1}{2}$ of those of the largest thermal power plants in China, so the total installed capacity should be 2-3 times that of the thermal power plants to complete the replacement of power supply mode. Therefore, the implementation of new energy is very difficult.

Progress and prospects of wind and solar power generation. After a long time of technology accumulation, wind power and photoelectric are gradually reaching the practical stage.

According to the Renewable Energy Market Report 2021 released by the International Energy Agency, China will account for more than 80 percent of the world's installed renewable energy capacity in 2019 and 2020. Among them, the cumulative installed capacity of photovoltaic has exceeded 25,000 megawatts, ranking first in the world for six consecutive years. Photovoltaic power generation currently accounts for 12 % of the country's total installed capacity. Eighty-five percent of the world's solar panels are made in China or by Chinese companies. The cost of photovoltaic power has been reduced to a level comparable to that of thermal power. Photovoltaic electricity prices have fallen to less than 0.4 yuan. The price of some photovoltaic power stations is reduced to 0.3 yuan/KWH, which is similar to that of thermal power.

China is focusing on offshore wind power. China has about 750 million kilowatts of exploitable wind energy offshore, nearly three times the amount on land. If this part of the resources can be fully utilized, wind power is likely to become the main force. Due to the lack of mountain barriers, offshore wind turbines can operate for more than 4,000 hours per year, which is 20 to 40 percent more efficient than onshore wind turbines.

The main problem facing wind power is still the generation of electricity, the price is too high, currently about 0.53 yuan/KWH. So, the opportunity point is how to help it improve the efficiency of power generation, reduce the cost of power generation.

However, with the continuous improvement of fan manufacturing technology, the cost is expected to be further reduced. Industry forecasts, by 2030, the world may appear in the power of 20 MW fan. The average capacity installed in Europe in 2020 was 8.2 MW, according to the European Wind Energy Association. The latest units from leading companies such as Siemens and Gamsa are around 14 MW, so there is plenty of room for growth. In terms of blade diameter, the industry predicts that by 2030, fan blade diameter can reach 275 meters [2]. The latest blades from leading companies such as Vestas are around 115 meters in diameter.

China is now a champion of renewable energy and a world leader in the field of renewable energy. The growth rate of renewable energy in China has been faster than in the rest of the world. Renewable energy accounted for 72.8 % of the country's new installed capacity, and China added 72 gigawatts of wind and 49 gigawatts of solar, three to five times as

much as the United States. The accumulative installed capacity is 934 GW, up 17.5 % year on year. In 2020, China will add 138 gigawatts of renewable energy capacity, more than the rest of the world combined.

The impact of wind power generation on the power grid. Although wind and solar energy are promising, one big problem remains. That is, these two kinds of power generation energy fluctuations are relatively large. Photovoltaic technology is the effect of the photoelectric effect on a semiconductor material, such as silicon, where light energy is converted into electricity. Well, you can generate electricity during the day, but not at night, and the electricity generated on sunny days is not the same as that generated on cloudy days. And electrical appliances need a steady source of power to work. At present, I am working in thermal power, which can balance the fluctuation of photoelectric power. But industry experts point out that China's grid currently suffers up to 15 percent of erratic generation. Any more will affect social production and people's lives.

By September 2021, photovoltaic installed machine scale is 278 million kilowatts, and according to the national plan, by 2030, wind installed capacity to reach more than 1.2 billion kilowatts. Therefore, the problem of power supply stability urgently needs to be solved. The solution is to add energy storage. It is used to store the electricity generated by photovoltaic power stations and then release it steadily.

The existing technology means, that is, electrochemical storage. It has inherent problems, such as a short storage time and a quick release of power in extreme cold. Raw material resources are limited. According to world Bank estimates in 2020, production of battery raw materials, such as lithium, will have to increase by 500 % by 2050 to meet demand. But given the world's proven reserves of recoverable lithium, that amount is simply not there.

Will be in sight in 2021. Such as electromagnetic energy storage, flywheel energy storage, compressed air energy storage, supercapacitor technology, and discussion of the hottest hydrogen storage and so on. Electromagnetic energy storage and ultracapacitors are at the very beginning of the laboratory stage; Flywheel energy storage, compressed air, and liquid flow batteries are progressing slightly faster, but only in the actual testing stage. Hydrogen storage is high on the list, but it's not at the commercial stage, somewhere between actual testing and commercialization.

From the discussion in 2021, the most likely to become the main energy storage is pumped storage. Pumped storage energy is a high conversion rate, with 1 degree of electricity pumped up the water, can release about 0.8 degrees of electricity; Second, if large-scale application, the construction cost can be diluted and eventually allocated to the energy storage cost per KWH, about only a little over 20 cents, which is $\frac{1}{3}$ or even $\frac{1}{4}$ of the cost of energy storage with lithium batteries.

According to the 2030 Carbon Peak Action Plan released by The State Council of China, the country aims to more than triple the installed capacity of pumped storage power stations to about 120 million kilowatts by 2030.

Summary. China is under a lot of pressure to cut carbon emissions. At the same time, through technological and industrial accumulation, China has a certain strength in hydropower, wind power and solar power generation. In the future, it will focus on wind power and solar power generation. But the construction of wind and solar power still faces big technical problems that need to be solved quickly.

REFERENCES

1. *Pan JIAhua*, Development paradigm transformation and overall coordination of carbon neutrality revolution. J. China Journal of Literature, 2022 (1): 19-33.
2. *Wang Qi*, Research on global Wind Power Technology Innovation frontier in the Context of Carbon Neutrality, China Energy, 2021 (8): 69-76.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ЭКАЛАГІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ НА ЎРОКАХ БІЯЛОГІІ ЯК СРОДАК ФАРМІРАВАННЯ Ў НАВУЧЭНЦАЎ ДАСЛЕДЧАЙ КАМПЕТЭНЦЫІ

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 ПОСТРАДАВШИХ 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. Лашевская, 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. Казючич	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 T. A. 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 T. 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 МОРЕЯ 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. Москowska, 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</i> <i>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. Пухтеева, 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. Маслюков, 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. Койпиш, Е. П. Живицкая	331