

ОТ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ДО БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИТАРНОСТИ
FROM ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS TO SAFE UTILITARIANISM

Аннотация. Концепция устойчивого развития экономики во многом определяется развитием энергетического сектора, в котором доля атомной энергии в глобальном производстве электрической энергии составляет 17 %, обеспечивая безопасность, экономичность и уменьшение производственных отходов. Утилитарность атомных (радиационных) технологий в так называемом гражданском секторе расширяет возможность их применения для обработки ионизирующим излучением продовольственного сырья и пищевой продукции.

Abstract. The concept of sustainable economic development is largely determined by the development of the energy sector, in which the share of nuclear energy in global electricity production is 17%, ensuring safety, efficiency and reduction of industrial waste. The utilitarianism of atomic (radiation) technologies in the so-called civil sector expands the possibility of their application for processing food raw materials and food products with ionizing radiation.

Ключевые слова: атомная энергетика, экологичность, утилитарность, устойчивое развитие, ионизирующее излучение.

Keywords: nuclear power, environmental friendliness, utility, sustainable development, ionizing radiation.

Современное поступательное развитие экономики неразрывно связано с обеспеченностью различными видами энергетических ресурсов (угольных, нефтяных, газовых, гидравлических, ядерных, геотермальных, биологических и др.), при этом отмечается целенаправленное развитие атомной энергетике, важнейшими трендами которой являются экологизация и утилитарность [4]. Расширение использования потенциала атомной энергетике обусловлено с учетом ее экономической эффективности, высоких технологий, экологичности и безопасности, что подтверждают [3], а также – глобальным энергетическим кризисом в сочетании с курсом на климатическую повестку [13].

В настоящее время мировая цивилизация потребляет около 14,3 млрд. т.н.э. энергии в год, из которых примерно 80% производится за счет сжигания углеводородов. Прогнозируется, что к 2030 г. мировое конечное потребление энергии составит порядка 11,7 млрд. т.н.э., а к 2050 г. — 13,6 млрд. т.н.э. [10]. В последнее время появился ряд публикаций о недостатках популярных в обществе, особенно в странах Западной Европы, солнечной и ветровой энергетик: так, в 2020–2021 гг. произошли частные остановки солнечных и ветровых электрогенераторов из-за погодных условий, обозначились проблемы с утилизацией солнечных панелей [1].

Основные требования к атомной энергетике были сформулированы Э. Ферми еще в 1947 году (Fermi's Dream) и сохранили свою актуальность:

- безопасность (по количеству смертей атомная энергетика занимает последнее место наработанную энергию (90, 150, 440 и 4400 Вт · ч — атомная, ветровая, солнечная и газовая соответственно);
- экономичность (хотя строительство ядерного реактора дороже углеводородной электростанции, однако 97 % мировых запасов энергии заключены в ядрах атомов урана и тория, на долю других источников останется менее 3 %);
- масштабы отходов (уровень выбросов CO₂ в окружающую среду для угольных электростанций составляет 800–1000, для газовых 400–500 и для атомных 5–6 г CO₂ –экв/кВт · ч, при этом в углеводородной энергетике ежегодно сбрасывается в атмосферу ~30 млрд. т углекислого газа);
- нераспространение ядерного оружия [9].

Помимо снижения выбросов углекислого газа (в мировом масштабе до 2 млрд. т), можно отметить уменьшение загрязненности крупно- и мелкодисперсными частицами и выбросов оксидов серы и азота.

Концепция устойчивого развития применительно к атомной энергетике определяется фундаментальной значимостью данной отрасли в контексте развития мировой экономики [6] и направлена на решение задач в рамках ЦУР 9 – «применение чистых и экологически безопасных технологий» и ЦУР 12 – для «рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов».

Доля атомной энергии в мире на данный момент составляет порядка 6 %, а в глобальном производстве электрической энергии — 17 %. В настоящее время в 32 странах насчитывается почти 480 действующих или строящихся атомных электростанций [7]. В тоже время Россия обладает 9,15 % всех мировых запасов урана, что позволяет быть независимым от рыночной конъюнктуры [11]. Наряду с этим, в рамках модели развития атомной энергетике отмечается утилитарный характер применения атомных технологий в так

называемом гражданском секторе, начиная от обработки ионизирующим излучением дымовых газов, очистка сточных вод [5], деконтаминация загрязнений, в ядерной медицине (компьютерная томография) [2] до применения в АПК – селекция в растениеводстве, улучшение всхожести семян, дезинсекция сельскохозяйственного сырья [8; 12; 16]. Перспективным способом сохранения сельскохозяйственного сырья и готовой пищевой продукции в промышленных масштабах является технология обработки ионизирующим излучением пищевой продукции согласно требований нормативной документации [14; 15; 17–19], что позволяет обеспечить безопасность, сохранение органолептических и физико-химических свойств, пищевую ценность и пролонгацию сроков годности пищевых продуктов при применении рациональных доз ионизирующего излучения.

Таким образом, развитие ядерной энергетики оказывает комплементарное воздействие на различные отрасли современной экономики в соответствии с целями устойчивого развития, в том числе выпускающих продукцию потребительского назначения, обеспечивая безопасность обработанной ионизирующим излучением пищевой продукции.

Список литературы.

1. Duran S., Atasu A., Van Wassenhove L. N. Cleaning after Solar Panels: A Circular Outlook // SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3860571>.
2. Analysis of phantom centering positioning on image noise and radiation dose in axial scan type of brain CT / D. C. Kweon, B. Seo, J. Choi, K.-R. Dong, W.-K. Chung // Radiation effects and defects in solids. 2020. Vol. 175, iss. 7–8. P. 672–681. <https://doi.org/10.1080/10420150.2020.1756810>.
3. Petrenko L. D., Safarov B. Sh. Prospects for nuclear energy in the framework of implementation of the sustainable development concert // Financial Journal. 2022. Vol. 14, no. 5. P. 59–70. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2022-5-59-70>.
4. Timakova R. T., Iliukhina Iu. V., Iliukhin R. V. Modern trends in the development of nuclear power: from environmental friendliness to safe utilitarianism // International Scientific and Practical Conference «Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture», Saratov, 20–24 oct. 2021. London : IOP Publishing Ltd, 2022. (International Scientific and Practical Conference ; vol. 979). P. 012172. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/979/1/012172>.
5. Application of ionizing radiation for removal of endocrine disruptor bisphenol A from waters and wastewaters / M. Trojanowicz, A. Bojanowska-Czajka, T. Szreder, S. Meczynska-Wielgosz, K. Bobrowski, E. Fornal, H. Nichipor // Chemical engineering journal. 2020. Vol. 403. P. 126169. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126169>.

6. Алексеев В. А., Гатауллин М. В., Борисов О. Ю. Состояние и вектор развития мировой атомной энергетики // Экономические науки. 2022. № 10 (215). С. 141–147. <https://doi.org/10.14451/1.215.141>.
7. Алексеев В. А., Родионов Д. Г., Конников Е. А. Специфика реализации концепции устойчивого развития применительно к атомной энергетике // Экономические науки. 2022. № 10 (215). С. 155–161. <https://doi.org/10.14451/1.215.155>.
8. Веселова Т.В. Изменение состояния семян при их хранении, проращивании и под действием внешних факторов (ионизирующего излучения в малых дозах и других слабых воздействий), определяемое методом замедленной люминесценции : автореферат диссертации ... доктора биологических наук : 03.00.01, 03.00.02.. М., 2008. 48 с.
9. Водолага Б. К., Кузнецов В. Н. Лев Феоктистов: Вспоминая прошлое, думал о будущем. Екатеринбург : Банк культурной информации, 2022. 336 с.
10. Атомная энергетика как основа устойчивого развития / Н. В. Горин, Б. К. Водолага, В. П. Кучинов, В. В. Шидловский // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 95. С. 7–19. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2022-95-7-19>.
11. Ивкова Е. А., Катаев А. С. Перспективы развития атомной энергетики в Российской Федерации в контексте глобального энергетического перехода // Международный аспект. 2022. Т. 3, № 4 (10). С. 48–69. URL: <https://intaspect.elpub.ru/jour/article/view/45/0>.
12. Радиочувствительность сортов озимого и ярового ячменя по выраженности морфологического эффекта низкодозового гамма-облучения оригинальных семян / Е. А. Казакова, Е. С. Макаренко, М. С. Подлущий, А. А. Донцова, С. В. Битаршвили, М. А. Лыченкова, И. В. Горбатова, Е. Г. Филиппов, Д. П. Донцов, Т. В. Чиж, А. С. Снегирев, П. Ю. Волкова // Зерновое хозяйство России. 2020. № 2 (68). С. 23–28. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-68-2-23-28>.
13. Новак А. Атомная энергия XXI века: доступность, экологичность, надежность // Энергетическая политика. 2022. № 12 (78). С. 6–11. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_12178.6.
14. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / под общ. ред. Г. В. Козьмина, С. А. Гераськина, Н. И. Санжаровой. Обнинск : Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 2015. 400 с.
15. Санжарова Н. И., Козьмин Г. В., Бондаренко В. С. Радиационные технологии в сельском хозяйстве: стратегия научно-технологического развития // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2016. № 1 (16). С. 197–206.

16. Тимакова Р. Т., Ильяхин Р. В. Влияние малых доз γ -излучения в условиях контролируемого микрофенологического онтогенеза ярового ячменя // Индустрия питания / Food Industry. 2023. Т. 8, № 1. С. 14–25. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-1-2>.

17. Тимакова Р. Т. Научно-практические аспекты идентификации и обеспечения сохраняемости пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением : автореферат диссертации ... доктора технических наук : 05.18.15. Екатеринбург, 2020. 36 с.

18. Тимакова Р. Т. Радиационные технологии: формализованный подход к применению в АПК // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства. Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2020. С. 59–78.

19. Юдин И. В., Персинен А. А., Никотин О. П. Радиационные технологии, как ключевой элемент «сквозных» технологий // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2016. № 36 (62). С. 7–11.