

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС**

*Рязанкин Кирилл Александрович, студент 1 курса, E-mail: [ryazankin.difors@yandex.ru](mailto:ryazankin.difors@yandex.ru)*

*Савельев Антон Равильевич, студент 1 курса, E-mail: [arsavelyev3009@gmail.com](mailto:arsavelyev3009@gmail.com)*

*Ивахненко Наталья Николаевна, научный руководитель, доцент кафедры физики, E-mail: [ivakhenko\\_nn@rgau-msha.ru](mailto:ivakhenko_nn@rgau-msha.ru)*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** в работе приведены результаты эколого-экономической оценки загрязнения окружающей природной среды Ленинградской АЭС за 2020г.*

***Ключевые слова:** АЭС, эколого-экономическая оценка, ущерб, выбросы, сбросы.*

**Введение.** Экономика природопользования изучает последствия хозяйственного преобразования природных объектов и влияние на процессы, протекающие в природной среде, рассматривает основные подходы для экономической оценки природных ресурсов и ущерба, наносимого хозяйственной деятельностью. В экономике природопользования изучается передовой международный опыт возмещения экологического ущерба. Рассматриваются экономические механизмы компенсации негативного воздействия на окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности. Выбранная проблематика весьма актуальна, так как экологические последствия чрезвычайных техногенных ситуаций очень опасны для окружающей среды.

**Цель.** В рамках представляемого исследования были реализованы задачи по оценке степени ущерба нанесенного окружающей среде от Ленинградской атомной станции, проведен анализ эколого-экономических характеристик Ленинградской АЭС за 2020 год, а также были выполнены расчеты эколого-экономического ущерба по известным методикам.

### **Эколого-экономическая характеристика Ленинградской АЭС.**

Ленинградская АЭС является крупнейшей АЭС России, установленной мощностью блоков 4200 МВт. Станция расположена в муниципальном образовании Сосновоборский городской округ на берегу Копорской губы Финского залива, в 4-х км к юго-западу от г. Сосновый Бор в промышленной зоне города. Атомная станция предназначена для выработки электроэнергии с выдачей ее в объединенную энергосистему. С 1 апреля 2002 года станция является филиалом АО «Концерн Росэнергоатом».

В Ленинградской области произрастает береза, серая ольха, осина. В местах, где преобладает влажная почва, растет лес из черной ольхи. Плодородные лесные почвы занимает местами широколиственный лес. В западных и южных зонах области изредка встречается реликтовый широколиственный лес небольшими

участками. Большинство животных, обитающих в Ленинградской области, относятся к лесным видам. Здесь можно встретить 68 видов млекопитающих. Реакторы РБМК-1000 – уран-графитовыми канальными реакторами на тепловых нейтронах кипящего типа с принудительно циркулирующим теплоносителем «вода под давлением» и с конденсационными турбоустановками на насыщенном паре. Общая электрическая мощность – 4 000 МВт, проектная годовая выработка электроэнергии – 28 млрд. кВт·ч. В 2020г. выработка электроэнергии осуществлялась на трех энергоблоках с реакторами РБМК-1 000 и одном блоке ВВЭР-1 200. По итогам 2020 года Ленинградская АЭС выработала 27 млрд. 893,6 млн. кВт·ч электроэнергии, что составило 106,83% от государственного планового задания Федеральной антимонопольной службы (ФАС) и 13,66% выработки АЭС России [1]. Выработка электроэнергии атомными станциями России в 2020 году достигла абсолютного рекорда в атомной энергетике страны и составила 215,74 млрд. кВт·ч или на 3,3% больше объема электроэнергии, выработанной в 2019г.

**Характеристика загрязняющих веществ, попадающих в ОС [2-3].** Оксиды азота – неорганические бинарные соединения азота с кислородом. Отражают состояние почвенных сообществ, т.к. на эти показатели влияет состояние биоты и атмосферы, вымывание из почвы различных веществ. Диоксид серы – бесцветный газ с характерным резким запахом. В высоких концентрациях токсичен. Под давлением сжижается при комнатной температуре. Растворяется в воде с образованием сернистой кислоты. Оксид углерода – бесцветный газ, без запаха. При вдыхании, за счёт имеющейся в его молекуле двойной связи, образует прочные комплексные соединения с гемоглобином крови и блокирует поступление кислорода в кровь. Никель – влияет на нервную систему. При больших концентрациях никеля в организме ионы этого металла разрушают процесс посттрансляционного гликозилирования  $\beta$ -дофамин гидроксилазы, которая участвует в процессе образования норадреналина из дофамина. Углеводороды C12-C19 и их производные – содержатся в атмосфере, опасны как промежуточные продукты процессов образования окислителей. Железо общее – немедленно вовлекается в цепь разнообразных перемещений и превращений под влиянием многочисленных факторов. При этом происходят различные реакции, с поглощением живыми организмами, разрушения и превращения с участием ферментов и метаболитов. Аммоний-ион – представляет наибольшую опасность для гидробионтов и общего санитарного состояния водоемов, так как резко ухудшает газовый и гидрохимический состав воды и приводит к накоплению нитритов и нитратов в теле рыб, что делает ее непригодной в пищу. Нитрат-ионы – анионы сильной минеральной азотной кислоты. В сочетании с катионом образуют соли. Нитраты катионов растворяются в воде, обуславливая их способность перемещаться с грунтовыми водами и загрязнять открытые источники водоснабжения на больших расстояниях. Сухой остаток – характеризует содержание в воде нелетучих растворенных веществ (минеральных) и органических веществ, температура кипения которых превышает 105–110°C.  $B_{пк}$  – определяет величину кислорода, необходимую аэробным микроорганизмам на разложение легко окисляемой органики. Данный

процесс можно описать как окисление органики биологическим путем, завершающийся образованием диоксида углерода и воды. ХПК – характеризует величину кислорода, требующуюся для окисления органических соединений, содержащихся в сточных водах химическим путем. Нефтепродукты – ухудшают физические свойства воды, растворяют в воде токсические вещества, образуют поверхностную пленку нефти и осадок на дне водоема, понижающую содержание в воде кислорода. Сульфат анион – существенно ухудшает вкус воды, в ней появляется солоноватый вкус. Сульфаты оказывают на организм слабительный эффект, могут вызвать раздражение слизистой оболочки глаза, кожи, портить волосы. Азот аммоний – превышение его концентрации в сточной воде может привести к гибели живых организмов, особенно он опасен для рыб. Опасным компонентом отхода, оказывающим токсическое воздействие на человека и окружающую среду, является ртуть. Поступающие в окружающую среду ртуть и ее соединения подвергаются в ней различным преобразованиям: неорганические формы ртути в результате окислительно-восстановительных процессов переходят в органические (метилртуть). Аккумуляторные батареи источников бесперебойного питания свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства, с электролитом – II класс – высокий показатель опасности. Отходы минеральных масел промышленных – 3 класс – опасны содержанием в себе нефтепродуктов. Отходы из выгребных ям – IV класс – малоопасные отходы. Отходы водоподготовки при химической очистке природных вод – V класс – безвредные, практически неопасные.

**Эколого-экономическая оценка.** Эколого-экономический ущерб – возможные или фактические потери социального, экономического и экологического характера, которые возникают в результате нарушения природоохранного законодательства, а также в результате аварий и катастроф. Определение ущерба от выбросов, сбросов и отходов [4-5], а также вычисление этих данных, представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1-Определение ущерба от выбросов ЛАЭС за 2020 год**

Определение ущерба от выбросов Ленинградской АЭС за 2020 год							
	Наименование ЗВ	Факт. масса, т/год	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	A <sub>i</sub> , мг/м <sup>3</sup>	M <sub>n</sub> , усл.т/год	У руб/год	
						руб/год	% К итогу
1	твердые	230,10	1,00	1,00	230,10	16,82	2,75
2	оксид азота	12,98	0,40	2,50	32,46	2,37	0,39
3	оксид углерода	10,25	3,00	0,33	3,42	0,25	0,04
4	Серы диоксид	2,17	0,5	2,00	4,35	0,32	0,052
5	Никель	8,06	0,001	1000	8064	589,35	96,53
6	Углеводороды	9,79	0,50	2,00	19,58	1,43	0,23
Итого		273,37	5,40	1007,83	8353,91	610,54	100
итого		101227	100	238207290,8	100		-

Ущерб от выбросов Ленинградской АЭС составил - 610536,83 руб. за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградская АЭС за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками составили - 211 115 979 руб. за 2020 год. Ущерб от сбросов Ленинградской АЭС составил – 140 153 937,9 руб.

за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградской АЭС за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты составили – 3 408 338,22 руб. за 2020 год.

**Таблица 2-Определение ущерба от сбросов и отходов ЛАЭС за 2020 год**

Определение ущерба от сбросов Ленинградской АЭС за 2020 год							
	Наименование вещества	Фактическая масса	ПДК, мг/л	A <sub>i</sub> , мг/м <sup>3</sup>	M <sub>п</sub> , усл.т/год	У т.р./год	
		т/год				т.р./год	к итогу
1	Сухой остаток	6485,63	1000	0,001	6,49	71,33	0,05
2	БПК полное	314,15	4	0,25	78,54	863,73	0,62
3	ХПК	17512,30	15	0,067	1167,49	12839,65	9,16
4	Взвешенные вещества	2620,28	0,25	4	10481,14	115268,39	82,24
5	Аммоний ион	12,335	0,5	2	24,67	271,31	0,19
6	сульфат-анион	63079,2	100	0,01	630,7923	6937,26	4,95
7	Железо общее	12,022	0,1	10	120,22	1322,14	0,94
8	Нефтепродукты	11,7031	0,05	20	234,062	2574,14	1,84
9	азот аммоний	0,215	0,4	2,5	0,5375	5911,26	0,004
10	Нитрат-анион	0,244	40	0,025	0,0061	67,09	0,00005
итого		90048,1	1160,3	38,85	12743,93	140153,93	100
Определение ущерба от отходов							
	Наименование ЗВ	M <sub>j</sub> , т/год	Класс опасности	У <sub>отх</sub>	% к итогу	-	-
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные	5,84	1	571842,25	0,59	-	-
2	Аккумуляторные батареи	14,883	2	1041832,3	1,07	-	-
3	Отходы минеральных масел	41,03	3	2297897,20	2,36	-	-
4	Отходы из выгребных ям	2506,6	4	70186304	72,03	-	-
5	Отходы водоподготовки при химической очистке природных вод	8337,3	5	23344940	23,96	-	-
Итого		10905,7	15	97442816	100	-	-
№ п/п	виды	Фактическая		Стоимостная оценка		экологического ущерба	
		т/год	в % к итогу	руб/год	в % к итогу	-	-
1	выбросы в атмосферу	273,365	0,27	610536,83	0,256304846	-	-
2	сбросы в водные объекты	90048,1	88,96	140153938	58,836964	-	-
3	размещение отходов	10905,7	10,7734503	97442816	40,90673116	-	-

Ущерб от отходов Ленинградской АЭС составил – 97 442 816,02 руб. за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградской АЭС за размещение отходов составили – 2 233 256,29 руб. за 2020 год. Общая сумма выплат за негативное воздействие

деятельности предприятия на окружающую среду составляет – 554 183 058,01 руб. за 2020 год.

**Заключение.** Предприятие наносит значительный ущерб окружающей среде. Предприятию следует установить больше очистительных систем, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, ведь сколько бы денег они не платили за загрязнения, все равно окружающая среда, мы, люди, сильно страдаем от такого количества выбросов, сбросов и отходов.

### Библиографический список

1. Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» (Ленинградская АЭС). Отчет по экологической безопасности ЛАЭС за 2020 год. – URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/7ec/7ec689c18e2f0c2681901a9186bb79d8.pdf>
2. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации. Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водоемов. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.689-98 – URL: <https://gosthelp.ru/text/GN21568998Predelnodopusti.html>
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений: Гигиенические нормативы, с изменениями, утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 31.05.2018 № 37. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. -55с.
4. Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. N 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" (с изменениями и дополнениями).-URL: <https://base.garant.ru/71489914/>
5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды").-URL: <https://base.garant.ru/12125350/>
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYVBTK.
7. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.