

Тулский государственный университет  
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева  
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева  
Тулское отделение Российского химического общества им. Д.И. Менделеева  
ТООО Научно-технический центр  
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

ДОКЛАДЫ  
XXXI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Тула  
«Инновационные технологии»  
2024

**УДК 504.75**  
**ББК 91.9**

Современные проблемы экологии: доклады XXXI всерос. науч.-практич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2024. –105 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизации промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и медицины.

***Рецензенты:***

***Вольхин Сергей Николаевич***, доктор педагогических наук, профессор, ректор АНО ДПО «Академия профессионального развития»;

***Рылеева Евгения Михайловна***, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

***Редакционная коллегия***

*Академик РАН В.П. Мешалкин; проф., д.т.н. В.М. Панарин; доц., д.т.н. А.А. Маслова; проф., д.т.н. Л.Э. Шейнкман, доц., к.т.н. А.Е. Коряков.*

*Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.*

ISBN 978-5-6048512-8-9

© Авторы докладов, 2024

© Издательство «Инновационные технологии»,  
2024

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

## ПОЛУЧЕНИЕ МЕЗОПОРИСТЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

С.В. Неизвестная  
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН,  
г. Санкт-Петербург

*Аннотация.* В работе описана технология силикатных и алюмосиликатных материалов типа МСМ-41, которые могут использоваться в качестве сорбентов ионов металлов в гидрометаллургических процессах, а также для удаления отработанных флокулянтов и коагулянтов при прочей очистке сточных вод.

Регулярная кристаллическая решетка мезопористых силикатных материалов, их высокая удельная внутренняя поверхность, достигающая  $1000 \text{ м}^2/\text{г}$  и выше, размер пор, лежащий в диапазоне от 2 до 50 нм, для высокоселективных процессов – узкое распределение пор по размеру, являются крайне востребованными характеристиками в химических процессах, протекающих на поверхности или в ограниченном объёме [1]. В частности, в катализе, молекулярной сепарации, в процессах био- и химической сорбции. [2] Применение силикатных мезопористых материалов в ряде промышленных процессов наиболее перспективно по сравнению с силикагелями, поскольку первые имеют более развитую внутреннюю поверхность, и ее площадь значительно превосходит площадь удельной поверхности силикагелей. [3, 4, 5, 6]. Актуальной задачей в настоящее время является создание силикатных и алюмосиликатных мезопористых материалов с высокой ёмкостью для сорбции ионов металлов из растворов в гидрометаллургических процессах и для удаления отработанных флокулянтов и коагулянтов при очистке сточных вод. [7]

В настоящей работе предложен способ получения мезопористых материалов типа МСМ-41.

*Синтез мезопористых материалов типа МСМ 41.* Вначале готовилось ПАВ состава полиэтиленоксид-стеариновая кислота. Для его приготовления проводилось расплавление компонентов, затем добавление 2,5 % раствора КОН и кипячение полученной смеси в течение 1 ч. Затем следовало диспергирование компонентов ПАВ в воде при температуре  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  в течение 3 ч. Параллельно готовился раствор сульфата алюминия (для алюмосиликатов), и после истечения срока диспергирования приливался к эмульсии ПАВ-вода. Далее в реакционную смесь вводился TEOS и pH доводился до значений 2-3 путем добавления 5 % раствора соляной кислоты. Далее реакционная смесь подвергалась старению в интервале температур от  $25$  до  $85 \text{ }^\circ\text{C}$ . Затем производилась сушка гелей при

температуре 100°C в течение 12 ч, а после термическое удаление ПАВ при температуре 700°C в течение 6 ч.

Характеристики адсорбционно-структурных свойств полученных материалов приведены на рисунках 1 и 2.

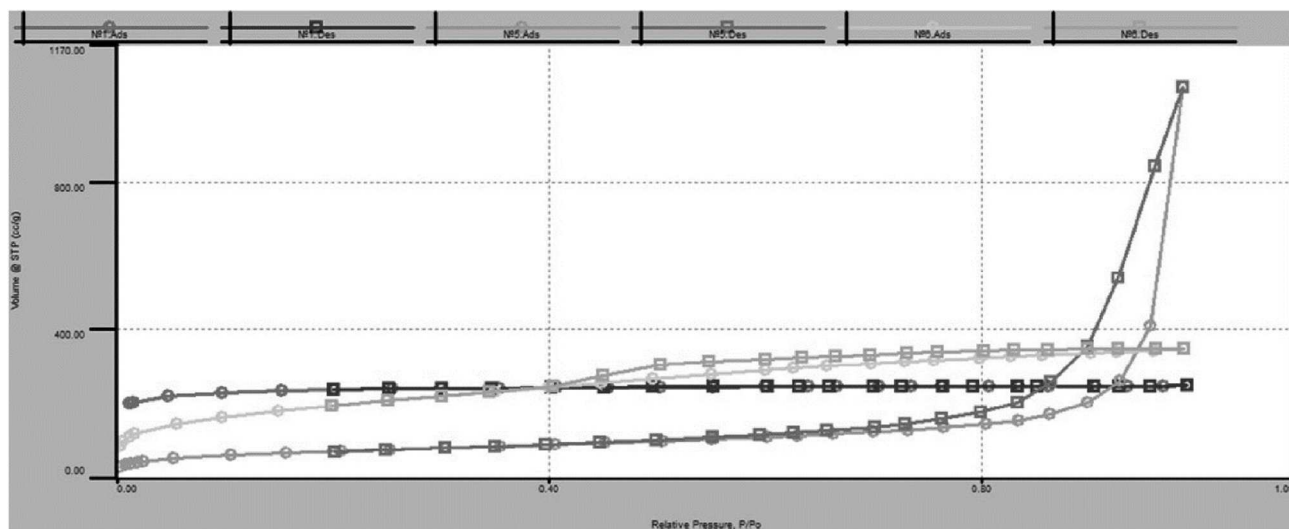


Рис. 1. зотермы сорбции-десорбции паров азота при температуре -195,8°C

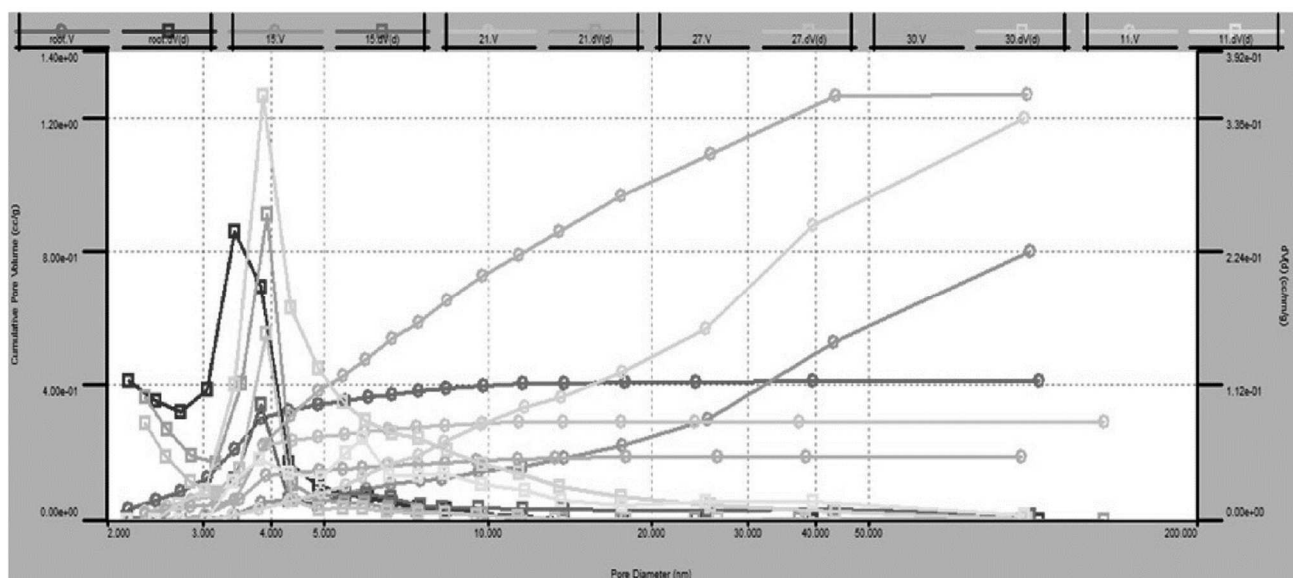


Рис. 2. Дифференциальные и интегральные кривые распределения пор по размерам, полученные исходя из десорбционной ветви изотермы адсорбции паров азота

Таким образом, получены силикатные и алюмосиликатные мезопористые материалы, обладающие площадью удельной поверхности от 300 – 1100 м<sup>2</sup>/г, размерами мезопор 5-45 нм, и достаточно узким распределением пор по размерам, которые могут применяться для очистки сточных вод.

### Список литературы

1. Xiaoying Wang. *Nanocomposites: Synthesis, Characterization and Applications* // State Key Laboratory of Pulp and Paper Engineering School of Light Industry and Food, South China University of Technology, Guangzhou, China, 2013. 430 p.

2. L. Mercier and V. Bell. *Functionalized Ordered Mesoporous Materials for Environmental Remediation / In Environment Conscious Materials: Ecomaterials*. 2000. P.599-606.

3. E. Johansson, E. Choi, S. Angelos, M. Liong and J. I. Zink. *Light-activated functional mesostructured silica // J. Sol-Gel Sci. Technol.* 2008. Vol.46. P.313-322.

4. A.M. Klonkowski, K. Kledzik, M. Gwiazda and M. Orłowska. *Recognition Elements for metal ions as parts of optical chemical sensors // Annal. Univ. Mariae Curie-Sklodowska Sect. AA*. 2005. Vol.60. P.311-327.

5. B.J. Melde, B.J. Johnson and P.T. Charles. *Mesoporous Silicate Materials in Sensing // Sensors*. 2008. Vol.8. P.5202-5228.

6. Y. Kim and J. Yi, *Advances in environmental technologies via the application of mesoporous materials // J. Ind. Eng. Chem.* 2004. Vol.10. P.41-51.

7. S. Nasreen, A. Urooj, U. Rafique, S. Ehrman. *Functionalized mesoporous silica: absorbents for water purification // Desalination and water treatment*. 2016. P. 29352-29362 <https://doi.org/10.1080/19443994.2016.1185744>

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПГУ 170 и ПГУ 220

В.С. Яндулов

Самарский государственный технический университет,

г. Самара

**Аннотация.** В данной статье рассматривается технико-экономический анализ двух ПГУ различной мощности и разным составом оборудования.

Цель работы: посчитать технико-экономические показатели и выявить преимущества использования одной установкой над другой.

Задачи исследования:

1. Выполнить расчет ПГУ для двух вариантов работы: в первом случае будет рассмотрена ПГУ 170 в состав оборудования входит: газотурбинная установка мощностью 110 МВт, ГТЭ-110, котел-утилизатор ПК-86 производительностью 208/50,1 т/ч пара, паровая турбина К-80-7,0 мощностью 80 МВт, а во втором случае ПГУ 220 в состав оборудования входит: газотурбинная установка мощностью 157,7 МВт, ГТЭ-150, котел-утилизатор ПК-86 производительностью 208/50,1 т/ч пара, паровая турбина Т – 63/76 – 8,8 мощностью 63/76 МВт.

2. Определить экономические показатели работы, выполнить анализ эффективности ее работы с использованием программного продукта «Альт-ИнвестПрим».

Для расчета принимается одинаковый состав природного газа:  $\text{CH}_4$  – 98 %,  $\text{C}_2\text{H}_6$  – 1,5 %,  $\text{C}_3\text{H}_8$  – 0,5 %, его плотность  $\rho_{\text{Т.Г}}=0,678$  кг/м<sup>3</sup>.

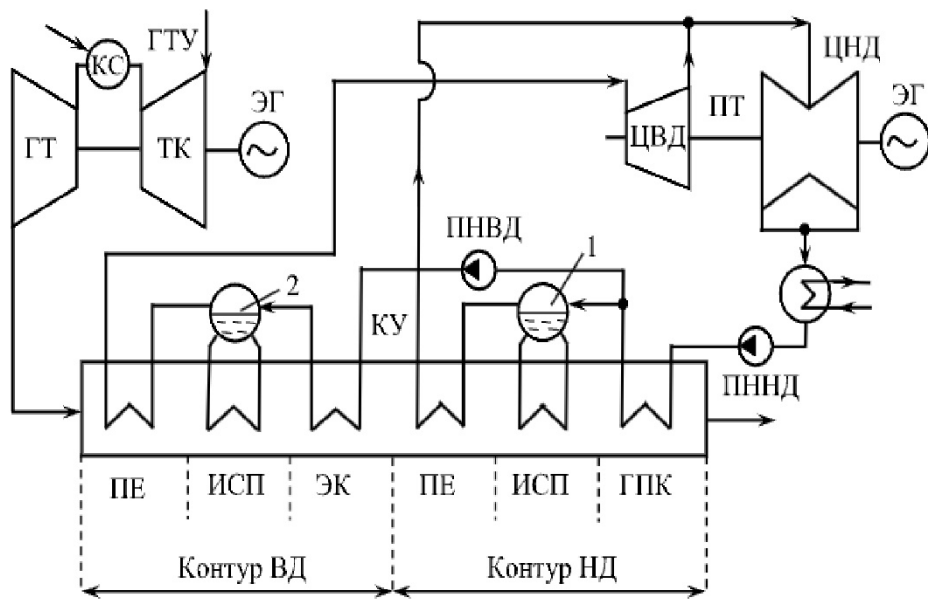


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема ПГУ

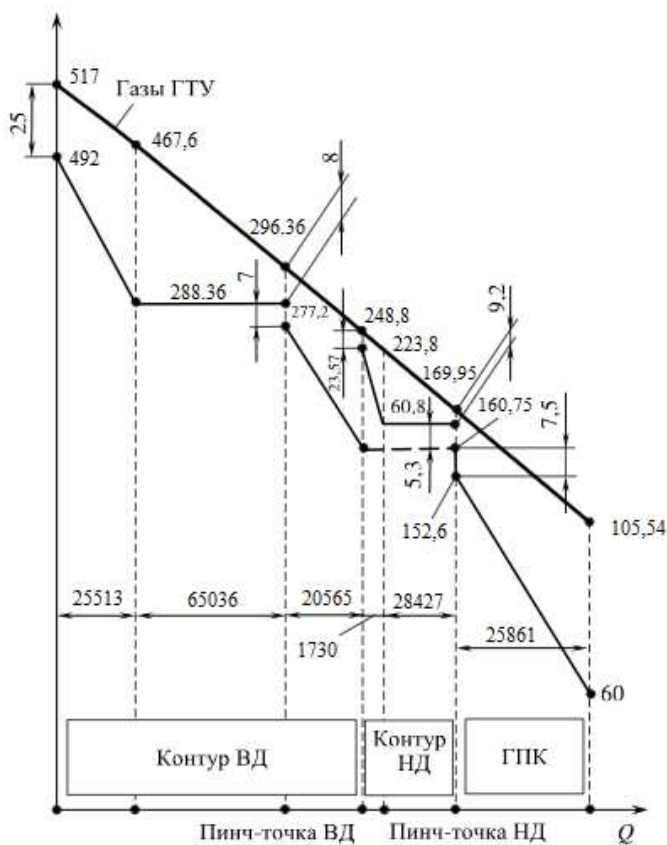


Рис. 2. Тепловая диаграмма  $\theta = f(Q)$  и  $t = f(Q)$  для котла – утилизатора ПГУ – 170

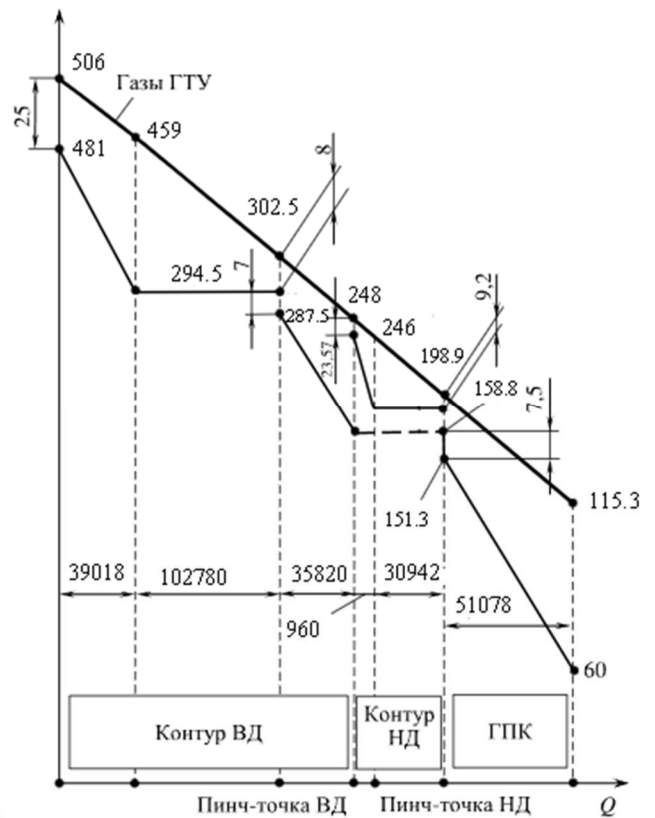


Рис. 3. Тепловая диаграмма  $\theta = f(Q)$  и  $t = f(Q)$  для котла - утилизатора ПГУ – 220

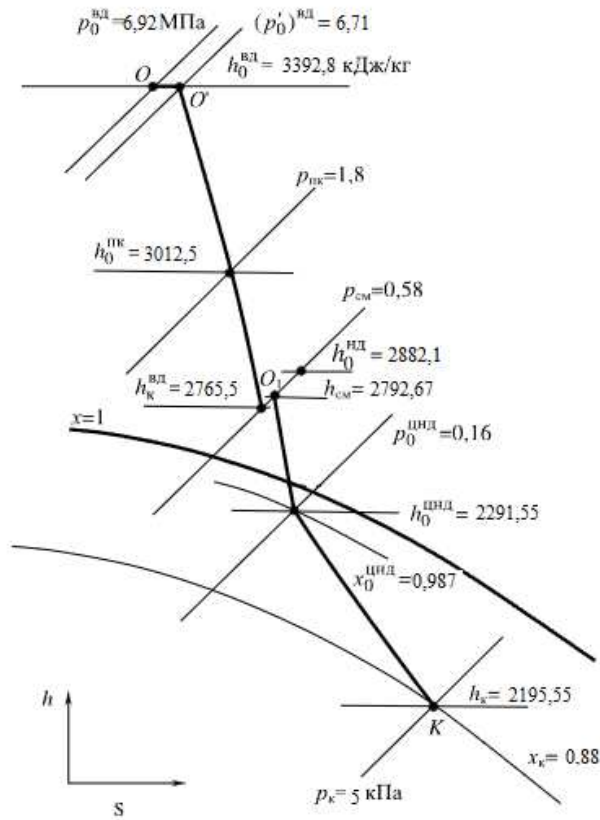


Рис.4. Процесс расширения пара в турбине двухконтурной ПГУ – 170

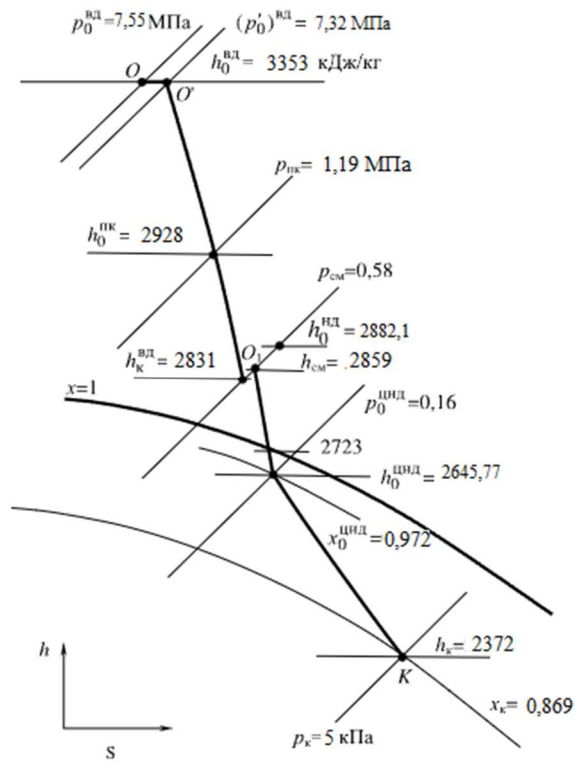


Рис.5. Процесс расширения пара в турбине двухконтурной ПГУ – 220

Таблица 1

Параметр	Значение параметра	
	ПГУ – 170	ПГУ – 220
Электрическая мощность ГТУ, МВт	110	157
Электрический КПД ГТУ, %	36	31
Электрическая мощность ПГУ, МВт	170	220
Электрический КПД ПГУ, %	53	43
Параметры пара контура высокого давления:		
- давление, МПа	6,92	8,8/8,5
- температура,	505	502/518
- расход, т/ч	224	237/232
Параметры пара в камере смешения паровой турбины:		
- давление, МПа	0,58	0,58
- температура,	162	248
- расход, т/ч	185,22	145,9
Параметры пара контура низкого давления:		
- давление, МПа	0,6	1,4
- температура,	205	297/299
- расход, т/ч	92,52	35/32,5
Температура газов по поверхностям нагрева КУ,		
- после ГТУ	517	506
- после ПЕВД	467	459
- после ИВД	296,3	302,5
- после ЭКВД	248,8	248
- после ПЕНД	223	246
- после ИНД	169	199
- после ГПК	105	115,3
Удельный расход условного топлива, г/(кВт*ч)	302	217

Таблица 2

Параметр	Значение параметра	
	ПГУ – 170	ПГУ – 220
Мощность ГТУ, МВт	110	157
Мощность ПТ, МВт	80	63
Мощность ПГУ, МВт	190	220
Стоимость ГТУ, млн.руб	3203	4143
Стоимость КУ, млн.руб	640	828
Стоимость ПТУ, млн.руб	760	803
Стоимость ПГУ, млн.руб	4603	5774
Полные капитальные вложения, млн.руб	6461	9623
Число часов использования электрической нагрузки, ч/год	5000	5000
Количество производимой парогазовым блоком электроэнергии, ГВт*ч/год	950	1100
Отпуск электроэнергии, ГВт*ч/год	902,5	1045
Удельный расход условного топлива по выработке электроэнергии, кг/(кВт*ч)	0,302	0,217
Расход условного топлива, т.у.т./год	300567,2	347014,6
Стоимость условного топлива, т.у.т./год???	18200	18200
Затраты на топливо, млн.руб/год	332	474



		Продолжение таблицы	
Затраты на выплату заработной платы сотрудникам, млн.руб/год		16,87	19,53
Отчисление на социальное и медицинское страхование работников, млн.руб/год		5,061	5,859
Амортизационные отчисления, млн.руб/год		646	962,3
Прочие операционные затраты, млн.руб/год		128	179
Суммарные (итоговые) эксплуатационные затраты, млн.руб/год		1122	1634
Себестоимость электроэнергии, руб./(кВт*ч)		1,24	1,36
Тариф на электроэнергию, руб./(кВт*ч)		5,48	5,48
Простой срок окупаемости, лет	E=20%	4,9	4,6
	E=30%		
Дисконтированный срок окупаемости, лет	E=20%	7,8	7,4
	E=30%	9,2	9
Внутренняя норма прибыли, %	E=20%	11,1	10,5
	E=30%		
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), млн.руб	E=20%	1048,87	1501,87
	E=30%	673,76	957,24
Рентабельность инвестиций, %	E=20%	17,2	16,5
	E=30%	11,6	10,8

### Результаты и выводы

1. Произведены расчеты тепловых схем ПГУ – 170 и ПГУ – 220, для расчета использовался один и тот же состав природного газа. Установлено, что для ПГУ 220 при разнице КПД с ПГУ – 170 с 53 % до 43 %, и разнице удельного расхода условного топлива для первой, который составляет 302 г/(кВт\*ч), а для 2-ой 217 г/(кВт\*ч), снижается себестоимость электроэнергии с 1,36 руб./(кВт\*ч) до 1,24 руб./(кВт\*ч) в пользу первой установки. Не смотря на разницу в мощности установок 170 МВт и 220 МВт снижаются также и затраты на топливо в пользу первой ПГУ с 474 млн.руб/год до 332 млн.руб/год, но эта экономия еще обусловлена, тем что турбина Т-63/76 – 8,8 для 2 – ой установки содержит теплофикационный отбор, который требует большего расхода свежего пара в голову турбины и несмотря на мощность, но разница составляет 10-15 т/ч свежего пара.

2. Выполнен сравнительный экономический анализ эффективности ПГУ – 170 и ПГУ – 220 с помощью программного продукта «Альт-Инвест-Прим». Установлено, что простой срок окупаемости капитальных вложений составляет для ПГУ – 170 4,9 лет и ПГУ – 220 4,6 лет, дисконтированный – 7,8 и 9,2 года для 1 – ой ПГУ при ставке дисконта E, равной 20 и 30 % и 7,4 и 9 года для 2 – ой ПГУ. Чистый дисконтированный доход и рентабельность инвестиций при E=20 % составляет 1,048 млрд. и 17,2 %, при E=30 % показатели равны 0,673 млрд и 11,6 %, внутренняя норма прибыли составляет 11,1 %. Для ПГУ – 220 чистый дисконтированный доход и рентабельность инвестиций при E=20 % составляет 1,501 млрд. и 16,5 %, при E=30 % показатели равны 0,957 млрд и 10,8 %, внутренняя норма прибыли составляет 10,5 %.

В итоге, эффективность парогазовой установки оценивалась чистым дисконтированным доходом, рентабельностью инвестиций, сроком окупаемости капитальных вложений, внутренней нормой прибыли

### Список литературы

1. Кудинов А.А. Расчет тепловых схем парогазовых установок тепловых электростанций / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина, К.Р. Хусаинов. – СамГТУ, 2022. – 262с.
2. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учеб. пособие для вузов / А.А. Кудинов. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 325с.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОАГУЛЯНТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ

Е.А. Моргачева, И.Н. Пугачева, С.С. Никулин  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет  
инженерных технологий»,  
г. Воронеж

*Аннотация.* В работе обозначены экологические проблемы промышленных городов, на территории которых расположены предприятия по производству синтетических каучуков. Показано перспективное направление переработки отходов производств, содержащих соли щелочных металлов, в коагулянты для промышленности синтетических каучуков. Применение таких коагулянтов позволяет уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду.

В настоящее время особое внимание уделяется вопросам качества окружающей среды. Одной из национальных целей развития Российской Федерации на период 2030 года, определенных Президентом, является «Комфортная и безопасная среда для жизни». Одним из целевых показателей, характеризующих достижение этой национальной цели является – улучшение качества городской среды в полтора раза. Достижение этого показателя может быть обеспечено комплексным подходом, включающим в себя как развитие системы переработки отходов, так и повышение эффективности систем очистки, образующихся промышленных сточных вод.

Одним из предприятий, где образуются сточные воды, является производство синтетических каучуков. Такие предприятия присутствуют в некоторых промышленных городах, и являясь градообразующими, вносят существенный вклад в загрязнение окружающей среды. Такое влияние на окружающую среду обусловлено тем, что существующие технологии производства синтетических каучуков имеют недостатки, такие как несовершенство используемых коагулянтов, значительные потери каучука, загрязнение окружающей среды сточными водами и т.д. Однако несмотря на

значительные успехи в подборе перспективных коагулирующих агентов, поиск новых коагулянтов является актуальным. При этом особое внимание уделяется коагулянтам, характеризующимся низкой стоимостью и высокой доступностью. В связи с этим особое внимание необходимо уделить коагулянтам, которые можно получить из отходов производств. Такой подход позволит не только решить вопрос перспективных коагулянтов, но и вопрос вовлечения отходов в повторный производственный оборот.

В ранее опубликованных работах [1,2] представлены данные об использовании в качестве коагулирующих агентов солей щелочных металлов (хлоридов натрия, калия, магния, алюминия). В тоже время в отходах калийных производств содержатся хлориды натрия и калия. Поэтому целесообразным является изучить возможность применения комбинированного коагулянта, состоящего из смеси хлоридов натрия и калия в производстве эмульсионных каучуков. С этой целью был использован латекс бутадиен-стирольного каучука СКС-30 АРК. В качестве подкисляющего агента использовали раствор серной кислоты (2 % мас.). В качестве коагулирующего агента использовали комбинированный коагулянт в различном соотношении хлоридов натрия и калия. Процесс коагуляции осуществляли следующим образом. В емкость, помещенную в термостат, загружали латекс эмульсионного каучука, термостатировали при заданной температуре в течение 10-15 минут и совмещали при постоянном перемешивании с определенными количествами комбинированного коагулянта. После введения комбинированного коагулянта систему перемешивали и вводили подкисляющий агент. Далее образовавшуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали водой и сушили при 75-80 °С. Полученные данные представлены в таблице.

Влияние расхода и состава коагулянта на завершенность выделения крошки каучука

Расход коагулянта, кг/т каучука	Выход крошки каучука, %		
	NaCl: KCl		
	25:75	50:50	75:25
10	10,4	10,8	12,0
25	12,1	13,2	18,1
50	30,2	49,5	58,1
75	56,4	72,3	89,5
100	80,4	90,2	91,5
125	84,7	91,8	93,0
150	90,8	93,2	95,2

Анализ экспериментальных данных показал, что действие комбинированного коагулянта оказывает незначительное влияние на его расход. Однако, за счет того, что он получен из отходов, достигается как стоимостной, так и экологический эффект в случае его применения.

### Список литературы

1. Пояркова Т.Н. Эффективность коагулирующего действия хлоридов щелочных металлов на полистирольный и бутадиен-стирольный латексы / Т.Н. Пояркова, С.В. Жданова, И.Н. Пугачева, С.С. Никулин // Журнал прикладная химия. – 2012. – Т. 85. – Вып. 9. – С. 1533-1535.

2. Пугачева И. Композиционные материалы: получение, свойства и применение / И. Пугачева, С. Никулин // LAP LAMBERT Academic Publishing. 2017. – 219 с.

### ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА ПТИЦЕФЕРМЕ ООО «УРОЖАЙ XXI ВЕК»

Н.В. Чернышева, Н.П. Чеха

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,  
г. Краснодар

*Аннотация.* В статье рассматриваются процессы образования и размещения отходов, образующихся в процессе производственной деятельности птицефермы ООО «Урожай XXI век» (Брюховецкий район, Краснодарский край). Приведены виды образующихся отходов, их классы опасности, с указанием наиболее приоритетных видов. Проанализированы вопросы хранения и утилизации отходов предприятия.

Любая производственная деятельность в настоящее время сопровождается образованием отходов. На разных этапах технологического процесса промышленного или сельскохозяйственного предприятия образуются производственные отходы, которые могут накапливаться на территории объекта, неправильно храниться и утилизироваться, вследствие чего, оказывать негативное воздействие на окружающую среду [1, 2, 3].

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Урожай XXI век» – многоотраслевое сельскохозяйственное предприятие, деятельность которого направлена на производство, переработку и реализацию растениеводческой и животноводческой продукции. В его административную структуру входит птицеферма, предназначенная для выращивания стада кур на инкубационное яйцо. ООО «Урожай XXI век» располагается в пос. Большой Бейсуг Брюховецкого района Краснодарского края на площади 46 тыс. м<sup>2</sup>. На птицеферме содержится 18 000 кур. Производственный процесс на птицеферме служит источником образования 21 вида отходов, основные (по количеству образования) из которых представлены в таблице.

## Приоритетные отходы, образующиеся в процессе деятельности

№ п/п	Наименование отхода по ФККО	Образовано, т/год
1	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5,90
2	Отходы (осадки) из выгребных ям	7,00
3	Зола от сжигания биологических отходов содержания, убоя и переработки животных	0,50
4	Отходы разнородных пластмасс в смеси	0,01
5	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности	0,02

Содержание птицы на птицеферме – напольное, в качестве подстилки используются опилки. Два раза в год проводится зачистка корпусов содержания птицы с размещением помета на площадках с глиняным экраном. Обезвреживание помета осуществляет специализированная организация, с которой у ООО «Урожай XXI век» заключен соответствующий договор.

При возникновении падежа птицы его собирают в закрытую металлическую емкость и передают в течение 2-х дней ООО «Кубанская экологическая компания».

Отходы (осадки) из выгребных ям накапливаются в бетонированной приемной емкости с дальнейшим вывозом спецавтотранспортом на очистные сооружения населенного пункта; зола от сжигания трупов сельскохозяйственной птицы хранится в металлической емкости, а затем вывозится на свалку.

На птицеферме ООО «Урожай XXI век» отсутствуют собственные объекты размещения отходов, имеются только специально оборудованные площадки для накопления отходов. По мере накопления отходы передаются специализированным организациям для размещения, утилизации или обезвреживания.

Исследуемая птицеферма не является источником образования отходов, запрещенных к размещению на полигоне или с неопределенными методами по утилизации или обезвреживанию. В сфере обращения с отходами деятельность птицефермы ООО «Урожай XXI век» должна быть направлена на сокращение объемов образования отходов. Так же на предприятии должно осуществляться внедрение безотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образование отходов, не подлежащих дальнейшей переработке.

### Список литературы

1. Елисеева Н.В. Экология: учеб. пособие / Н.В. Елисеева, Н.В. Чернышева, И.И. Имгрунт, В.В. Стрельников. – Майкоп, 2004.
2. Колесникова И.П. Экологическая оценка пестицидов, применяемых в СПК «Белоглинское» / И.П. Колесникова, Н.В. Чернышева // В сб.: Аграрная наука на

современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Матер. Всерос. науч.-практ. конф. (с международным участием). – Майкоп, 2022. – С. 190-193.

3. Неустроев Д.Э. Экологическая оценка воздействия ООО «КОМАНДОР КУБАНЬ» на компоненты окружающей среды / Д.Э. Неустроев, Н.В. Чернышева // В сб.: Экологическая безопасность современной цивилизации: угрозы, факторы и пути обеспечения. Матер. Межд.науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, преподавателей. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина». Кафедра прикладной экологии. – Краснодар, 2018. – С. 196-199.

## УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРОЦЕССА ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БРОСОВОГО ТЕПЛА ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Д.А. Ахмедова

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,  
г. Баку

***Аннотация.** Обосновывается целесообразность использования бросового тепла дизельной электростанции (ДЭС) для утилизации остаточных растворов процесса опреснения воды Каспийского моря методом обратного осмоса (ОО). Учитывается высокий потенциал сульфатного накипеобразования морской воды. Для решения этой проблемы предлагается предварительная обработка морской воды методом нанофльтрации (НФ). Для утилизации остаточных растворов стадии ОО предлагается их глубокое термическое выпаривание с использованием бросовых продуктов сгорания топлива на ДЭС с температурой 500<sup>0</sup>С. Этим обеспечивается дополнительная выработка пресной воды и снижение количества предельно выпариваемого раствора, например, в солнечных прудах-испарителях. Приводятся расчетные формулы для оценки количества бросового тепла и опресненной воды. Обосновывается экологическая эффективность предложенной технологии.*

***Ключевые слова:** бросовое тепло, опреснение, накипеобразование, обратный осмос, технологическая схема, термическое выпаривание, экология.*

### Введение

Согласно данным ООН около 30 % населения земли испытывают нехватку пресной воды. Дефицит пресной воды характерен и для густонаселенного Апшеронского полуострова (Азербайджанская Республика) с высокой концентрацией промышленных предприятий. В связи с этим на государственном уровне принято решение об изучении мирового опыта и строительстве нескольких опреснительных установок, построена пилотная установка ОО на берегу Каспийского моря.

Анализ литературных данных показывает, что, несмотря на достаточно глубокую техническую разработанность существующих методов опреснения

(обратный осмос, различные модификации термической дистилляции, электродиализ и др.) наиболее широкое применение получил метод обратного осмоса [1]. Однако затраты на опресненную воду остаются высокими: от 0,5 до 2 дол/м<sup>3</sup>, в зависимости от содержания исходной воды и производительности установки [2]. Причем весьма высокими являются энергозатраты. Так, при термическом опреснении до 50 % затрат приходится на тепловую составляющую. Поэтому актуальным является, в качестве источников энергии, использование бросового тепла различных технологических производств. Не менее важным является вопрос предотвращения кальциевых отложений на мембранах и теплообменных поверхностях. В этой связи большой интерес представляет предварительная нанопольтрационная (НФ) очистка опресняемой воды [3].

Статья посвящена анализу технологических и экологических аспектов технологии опреснения воды Каспийского моря обратным осмосом с использованием бросового тепла дизельной электростанции для термического опреснения остаточных растворов обратноосмотической установки (ООУ). Отметим, что ДЭС уже в течении ряда лет эксплуатируется на Апшероне и характеризуется выбросом продуктов сгорания с температурой 500<sup>o</sup>C. Стоит вопрос о строительстве крупных установок ОО и утилизации их остаточных растворов.

### **Методика проведения исследования**

Исследование стадий НФ и ОО с определением количества и ионного состава очищенной воды (пермеатов) и концентратов по компьютерной программе ROSA (Reverse Osmosis System Analysis) [4]. На стадии НФ использованы мембраны марки NF90-400, а на стадии ОО – BW30-400. Для решения остальных задач использовался аналитический метод. При этом учитывалось, что на существующей ДЭС эксплуатируются 18 модулей мощностью по 16,7 МВт с расчетным к.п.д. 45 %. Тепло из «рубашек» охлаждения модулей отводится в вентиляторных теплообменниках, а продукты сгорания 12 модулей с температурой 500 <sup>o</sup>C выбрасываются в атмосферу. В специальном котле-утилизаторе частично охлаждаются продукты сгорания остальных 6 модулей и вырабатывается пар для собственных нужд станции.

Показатели качества исходной воды, мг/дм<sup>3</sup>: Ca<sup>2+</sup>=321, Mg<sup>2+</sup>=730, Na<sup>+</sup>=3175, Cl<sup>-</sup> = 5034, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = 3264, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 244, общее содержание 12768; pH=8,2.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

В докладе приводятся результаты исследований стадий НФ и ОО в виде нескольких гистограмм, в которых находят отражения вопросы влияния выхода пермеата на качественные и количественные показатели как пермеата, так и концентрата.

Центральной задачей рассматриваемой технологии опреснения морской воды с использованием бросового тепла ДЭС для очистки остаточных растворов ОО является оценка энергетического потенциала этого энергоисточника и возможных объемов опреснения.

Для расчета количества бросового тепла ( $Q_{бр}$ ), которая может быть использована на стадии очистки остаточных растворов опреснения выведена формула:

$$Q_{бр} = n \cdot W_{эл} \cdot (1 - \eta_{эл} - \varphi_{пот})(1 - \varphi_{ох}) / \eta_{эл}, \text{ МВт}, \quad (1)$$

где  $n$  – число модулей,  $n=12$ ;  $W_{эл}$  – расчетная электрическая мощность каждого модуля, в эксплуатационных условиях  $W_{эл}=15,5 \div 16,7$  МВт;  $\eta_{эл}$  – расчетный к.п.д. модуля, в эксплуатационных условиях  $\eta_{эл}=0,35 \div 0,45$ ;  $\varphi_{пот}$  – потери тепла с уходящими газами после утилизации, с температурой  $160 \div 170^\circ\text{C}$ ,  $\varphi_{пот}=0,15$ ;  $\varphi_{ох}$  – доля тепла, отводимая из системы охлаждения,  $\varphi_{ох}=0,3 \div 0,5$ .

Расчеты по этой формуле показывают, что располагаемое для опреснения морской воды количество бросовой энергии находится в пределах  $82,7 \div 200,4$  МВт. Если учесть, что для современных термических опреснительных установок, в зависимости от числа ступеней испарителей, удельный расход тепла составляет  $200 \div 500$  МДж/м<sup>3</sup>, то за счет располагаемого количества бросового тепла, методом термической дистилляции, может быть выработана опресненная вода (дистиллят) в количестве  $14,3 \div 35,7$  тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Существенное повышение выработки дешевой опресненной воды может быть достигнуто путем использования предлагаемой комбинированной системы, позволяющей нивелировать недостатки характерные для отдельных методов опреснения и использовать их положительные особенности. В частности, включающей обратный осмос и глубокую термическую дистилляцию остаточных концентратов этой стадии опреснения. При этом бросовое тепло используется как для термической дистилляции, так и нагрева исходной воды до  $30 \div 35^\circ\text{C}$ . Согласно литературным данным повышение температуры воды перед ОО на каждые  $5^\circ\text{C}$  сверх расчетных  $15^\circ\text{C}$  позволяет снизить требуемую поверхность мембран на  $10 \div 15\%$  и увеличить их срок службы.

К достоинствам данной системы можно отнести:

- используется единая система предварительной очистки морской воды;
- повышается выход опресненной воды, поскольку термической дистилляции подвергается остаточный рассол обратноосмотического опреснения и обеспечивается дополнительная выработка опресненной воды (дистиллята);
- получают два типа опресненной воды (пермеат и дистиллят) с различным солесодержанием, что позволяет регулировать солесодержание отпускаемой опресненной воды путем их смешивания в нужном соотношении.

Функциональная схема системы комбинированного опреснения представлены на рисунке 1. Согласно этой схемы, после предварительной очистки, морская вода обрабатывается методом НФ с удалением, преимущественно накипеобразующих двухвалентных ионов с Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>. Полученный пермеат опресняется на стадии ОО с получением пермеата (опресненной воды) и остаточного концентрата. Последний используется в качестве питательной воды стадии термической дистилляции. Греющим агентом являются продукты сгорания ДЭС. После использовании части бросового тепла на стадии термического выпаривания в атмосферу выбрасываются продукты сгорания с температурой  $150 \div 160^\circ\text{C}$ . Концентрация солей в продувочном



концентрате стадии термической дистилляции повышается до  $120 \div 140 \text{ г/дм}^3$ . Предельное выпаривание с получением сухих солей осуществляется в солнечных прудах-испарителях. Эти соли могут быть использованы для химической обработки известковых почв или других целей.

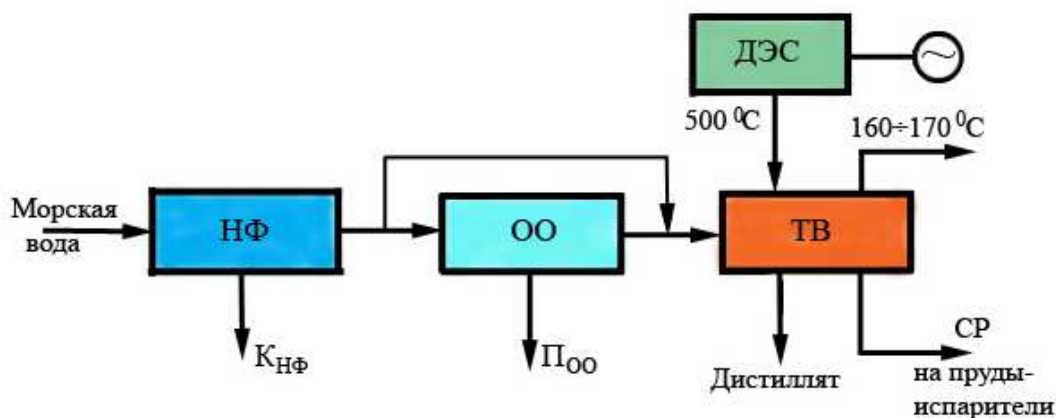


Рис.1. Функциональные схемы систем комбинированного опреснения.  
 $K_{НФ}$  – концентрат НФ,  $P_{ОО}$  – пермеат ОО, СР – сбросной раствор

Укрупненный расчет выработки дистиллята ( $G_{дис}$ ), пермеата ( $G_{пер}$ ) и в целом опресненной воды ( $G_{опр}$ ) может быть выполнен по формулам:

$$G_{дис} = \frac{10^3 Q_{бр}}{g}, \text{ кг/с} \quad (2)$$

$$G_{пер} = \frac{10^3 Q_{бр} \cdot C_{пр} \cdot (1 - \alpha)}{g \cdot \alpha \cdot (C_{пр} - \alpha^{-R} \cdot C_0)}, \text{ кг/с} \quad (3)$$

$$G_{опр} = \frac{10^3 Q_{бр} \cdot (C_{пр} - \alpha^{1-R} \cdot C_0)}{g \cdot \alpha \cdot (C_{пр} - \alpha^{-R} \cdot C_0)}, \text{ кг/с}, \quad (4)$$

где  $g$  – удельный расход тепловой энергии,  $\text{МДж/м}^3$ ;  $C_0$  и  $C_{пр}$  – солесодержания исходной и продувочной вод, принимаются  $12,7$  и  $100 \text{ г/дм}^3$ , соответственно;  $\alpha$  – выход концентрата ООУ,  $\alpha=0,4$ ;  $R$  – селективность мембран,  $R=0,995 \div 0,998$ .

Расчеты по этим формулам для среднего значения  $Q_{бр}=140 \text{ МВт}$  дают следующие результаты: выработка опресненной воды  $111,4 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ , из которых  $34,9 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$  приходится на долю дистиллята и  $76,5 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$  – пермеата. Ориентировочные расчеты показывают, что при существующих ценах на оборудование, электроэнергию, и услуги, удельные затраты на опреснение могут быть прогнозированы в пределах  $0,5 \div 0,8 \text{ дол/м}^3$ , что в среднем на  $30 \%$  меньше чем на традиционных опреснительных установках, при сопоставимых условиях.

Экологическая эффективность предлагаемой технологии опреснения в первую очередь связана со снижением теплового загрязнения атмосферы, поскольку температура продуктов сгорания, выбрасываемых в атмосферу снижается с  $500^\circ\text{C}$  до  $170^\circ\text{C}$ . Кроме этого известно, что опреснение морской воды

связано с использованием тепловой и электрической энергии, производство которых сопровождается выбросом в атмосферу  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  и некоторых других вредных веществ. Согласно так называемой европейской модели [5] каждая технология опреснения характеризуется своим уровнем загрязняющих веществ (рис. 2), которые возникают в местах производства тепловой и электрической энергии.

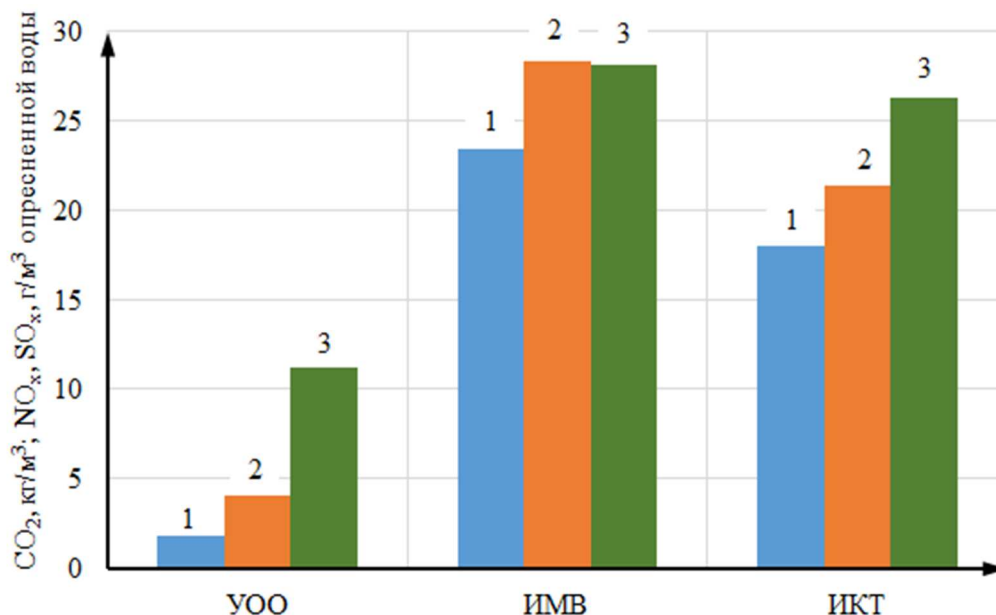


Рис.2. Выбросы в атмосферу  $\text{CO}_2$  (1),  $\text{NO}_x$  (2) и  $\text{SO}_x$  (3) при различных методах опреснения. ИМВ – испарители мгновенного вскипания, ИКТ – испарители кипящего типа

Поскольку в предлагаемой технологии ~30 % опресненной воды может быть произведено за счет бросового тепла, то по сравнению с эквивалентной установкой обратного осмоса выбросы вредных веществ в атмосферу снижаются следующим образом: по  $\text{CO}_2$  – 5607 кг/сут; по  $\text{NO}_x$  – 12,75 кг/сут; по  $\text{SO}_x$  – 35,1 кг/сут .

Таким образом, предлагаемые технологии утилизационного комбинированного опреснения характеризуются также достаточно высокой экологической эффективностью.

### Выводы

Для снижения энергетических затрат на опреснение воды Каспийского моря целесообразно использовать бросовое тепло продуктов сгорания с температурой 500 °С действующей ДЭС, в частности, для утилизации остаточных растворов установок ОО. Одной из ключевых проблем опреснения морской воды является накипеобразование. В этой связи перспективен метод предварительной нанофильтрационной очистки.

Бросовой энергетический потенциал рассматриваемой ДЭС достаточно высок и в среднем составляет 140 МВт. При современных нормах удельного расхода тепла на опреснение путем утилизации бросового тепла может быть

выработано 25 тыс. м<sup>3</sup>/сут опресненной воды (дистиллята). Выработка опресненной воды может быть значительно повышена (до 111,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут) при комбинированном опреснении, когда бросовое тепло ДЭС используется для утилизации остаточных растворов установок ОО. Утилизационное опреснение эффективно и в экологическом отношении. Так как уменьшается тепловое загрязнение атмосферы, а также снижаются выбросы ряда вредных веществ.

### Список литературы

1. *Salinas-Rodriguez S.G. Seawater Reverse Osmosis Desalination / S.G.Salinas-Rodrigues, J.C.Schippers, G.L.Amy et al. / Assessment and Pre-treatment of Fouling and Scaling, IWA PUBLISHING, London, 2021, p.301.*

2. *Bhojwani S. Technology review and data analysis for cost assessment of water treatment systems / S.Bhojani, R.Mukherjee, D.Sendupta, K.Topolski / The science of the total environment 651, ELSEVIER, 2019. Vol.2. p.2749-2761. <https://www.researchgate.net/publication/328175028>*

3. *Dong Z. Development of lower cost seawater desalination process using NF technologies – A review / Z.Dong, Zlijing, F.Yinyi, Z.Minghi, X.Lixin / Journal of Desalination 376, ELSEVIER, 2015, p.109-116. <https://www.researchgate.net/publication/282921022>*

4. ROSA [www.DOW.com](http://www.DOW.com).

5. *Lattemann S. Environmental impact and impact assessment of seawater desalination / S.Lattemann, T.Höpner. / Desalination, 220, ELSEVIER, 2008, p. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2007.03.009>*

## ВНЕДРЕНИЕ МАЛООТХОДНЫХ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ОДИН ИЗ ПРИОРИТЕТОВ ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Д.О. Репин, Н.Н. Афанасьева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

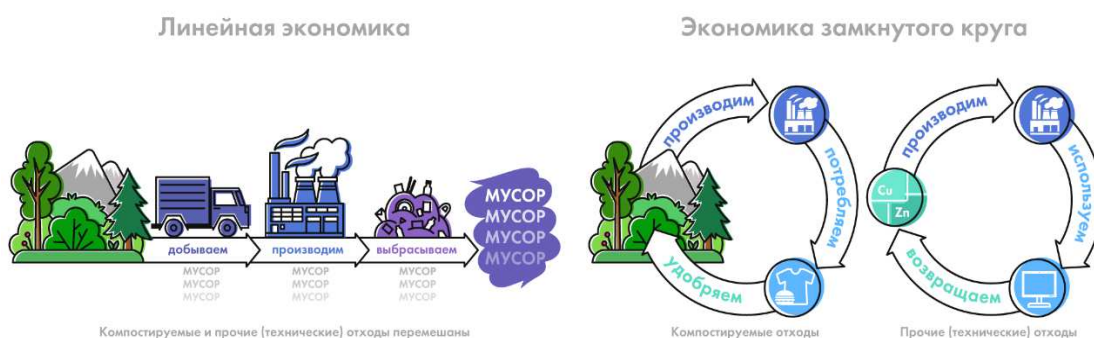
Проблема экономии энергоресурсов возникла во второй половине нашего столетия. В последние годы к ее решению начали подходить на научной основе – комплексно и всеобъемлюще. Бездумное расходование природных ресурсов: угля, нефти, газа, вырубка лесов (использование древесины как сырья для промышленности), постоянно возрастающее потребление энергии – все это

население планеты расходует на свои бытовые нужды, а бурно развивающаяся промышленность - на технические [2].

Цель развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий – создание замкнутых циклов с полным использованием поступающего сырья и отходов (см. рисунок). Это попытка воспроизвести природные циклы, так как биосфера является закрытой системой, где все элементы взаимосвязаны и обуславливают друг друга [1].

Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является разработка малоотходных и ресурсосберегающих технологий.

Во всей совокупности работ, связанных с охраной окружающей среды и рациональным освоением природных ресурсов, необходимо выделить главные направления при создании мало- и безотходных производств. А именно, комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; усовершенствование существующих и разработку принципиально новых технологических процессов и производств и соответствующего оборудования; внедрение водо- и газооборотных циклов (на базе эффективных газо- и водоочистных методов); кооперация производства с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других и создания безотходных ТПК.



Линейная экономика и экономика замкнутого круга

Под малоотходным производством следует понимать такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, т.е. ПДК [2]. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение.

В комплекс мероприятий по сокращению до минимума количества отходов и уменьшения их воздействия на окружающую природную среду входят:

- разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы;
- разработка бессточных технологических систем и водооборотных циклов на основе очистки сточных вод;
- создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований их повторного использования;

- создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить технологические стадии, на которых происходит образование отходов.

В качестве показательного примера систематического применения малоотходной технологии можно привести установку очистных сооружений. Ниже представлена статистика уловленных и использованных (утилизированных) загрязняющих веществ за последние 20 лет в России [5]:

**ВЫБРОСЫ, УЛАВЛИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ АТМОСФЕРУ ВЕЩЕСТВ, ОТХОДЯЩИХ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ<sup>1)</sup>**

	2000	2010	2015	2018	2019	2020
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, тыс т	210	167	149	109	107	119
Уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ:						
тыс т	757	597	494	398	727	615
в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников	78.3	78.1	76.8	78.5	87.2	83.8
Использовано (утилизировано) загрязняющими атмосферу веществ:						
тыс т	275	310	173	293	625	557
в процентах от общего количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ	36.0	51.9	35.1	73.6	86.0	90.6

<sup>1)</sup> С 2015 г. – включая индивидуальных предпринимателей. С 2018 г. – по данным Росприроднадзора.

Ресурсосберегающие технологии основаны на ряде принципов, которые помогают эффективно использовать ресурсы и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Перечислим некоторые из них [4]:

- **энергоэффективность.** Один из основных принципов ресурсосберегающих технологий – это повышение энергоэффективности. Это означает использование технологий и процессов, которые требуют меньше энергии для выполнения той же работы. Например, замена устаревших энергозатратных систем на более современные и эффективные.

- **материалоэффективность.** Другой принцип ресурсосберегающих технологий – это повышение материалоэффективности. Это означает использование материалов с меньшими потерями и отходами при производстве и использовании. Например, использование переработанных материалов или разработка новых материалов, которые могут быть использованы более эффективно.

- **цикличность.** Принцип цикличности заключается в использовании замкнутых циклов материалов и ресурсов. Это означает, что отходы и отработанные материалы должны быть переработаны и использованы повторно в производственных процессах. Например, переработка отходов вторичными сырьевыми материалами или использование отходов для производства энергии.

- **инновации и технологический процесс.** Ресурсосберегающие технологии также основаны на постоянном инновационном развитии и технологическом прогрессе. Новые технологии и методы производства позволяют сократить потребление ресурсов и улучшить эффективность

процессов. Например, использование солнечных батарей для генерации электроэнергии или разработка эффективных систем управления ресурсами.

Ресурсосберегающие технологии крайне важны, скажем, в черной и цветной металлургии. Они позволят увеличить интенсивность процесса переработки сырья, уменьшить расход энергоносителей, снизить объём отходящих газов и вредную нагрузку на окружающую среду [3].

Наиболее характерными мероприятиями, которые решающим образом влияют на уровень расхода стали на прокат, являются следующие: расширение производства непрерывно литой заготовки, позволяющее в среднем увеличить выход годного металла на 10-12 % по сравнению с обычным процессом разлива стали в изложницы (за 1986-1990 гг. объём непрерывной- разлива стали увеличился на 32,9 %; при использовании установок непрерывной разлива стали (УНРС) выход годной заготовки составляет для блюмов 96-98 % и слябов – 94-97 %; в комплексном исчислении на 1 т непрерывно литой заготовки по сравнению с обжатой требуется меньше на 0,17 т у. т. и 0,06 тыс. кВт-ч электроэнергии); увеличение производства проката в поле минусовых допусков и отгрузка продукции по теоретической массе; прокатка в суженном поле допусков обеспечивает экономию металла в пределах 0,7-2,5 % [6].

Данная технология, как понятно из её названия, призвана сохранять – сберегать – ресурсы. В последнее десятилетие проблема экономии ресурсов особенно обострилась и стала одной из причин долгостроя, незавершенного строительства и его низкого качества. Сегодня для полного удовлетворения потребности в основных строительных материалах пришлось бы построить сотни новых заводов, пойти на огромные капиталовложения в развитие строительной индустрии [2].

Отказаться от строительства новых предприятий невозможно, однако это не единственный путь, чтобы не допустить дефицита строительных материалов. Необходимо осуществить техническое перевооружение или реконструкцию действующих предприятий – перевести их на ресурсосберегающие технологии, рационально организовать работы на стройплощадках, закладывать в проекты прогрессивные технологии, конструкции, материалы и методы производства работ, навести порядок с транспортированием и хранением материалов. Если все это осуществить, то расход ресурсов, прежде всего цемента, можно существенно сократить и практически ликвидировать их дефицит.

На сегодняшний день уже используется множество новых технологий, помогающих сократить потребление ресурсов и улучшить эффективность процессов. Вот несколько примеров [4]:

1) Энергосберегающие светодиодные лампы, потребляющие гораздо меньше энергии по сравнению с традиционными лампами накаливания. Они имеют долгий срок службы и могут существенно снизить энергопотребление в домах и офисах.

2) Экологически чистые автомобили. Электромобили и гибридные автомобили являются примерами ресурсосберегающих технологий в автомобильной индустрии. Они работают на электричестве или

комбинированном приводе, что позволяет снизить выбросы вредных веществ и потребление топлива.

3) Вторичная переработка и утилизация отходов. Новые технологии позволяют более эффективно перерабатывать и утилизировать отходы. Например, сортировочные линии для разделения отходов на разные виды материалов, технологии переработки пластика и бумаги, а также процессы биологической переработки органических отходов.

К современному экологическому состоянию окружающей среды можно относиться с недоверием и опаской. Продолжается интенсивное загрязнение природной среды. Спад производства не повлек аналогичного снижения загрязнений, поскольку в экономически кризисных условиях предприятия стали экономить и на природоохранных затратах. При этом недостаточно внимания уделялось условиям, в которых будет жить человек. Именно поэтому внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий является одной из первоочередных задач на пути к улучшению экологического состояния окружающей среды и планеты в целом.

### Список литературы

1. *Цели развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий. (studfile.net).*
2. *Малоотходная технология (studfile.net).*
3. *Малоотходные и ресурсосберегающие технологии контрольная работа (allbest.ru).*
4. *Ресурсосберегающие технологии: определение, принципы работы и преимущества (nauchniestati.ru).*
5. *Федеральная служба государственной статистики (rosstat.gov.ru)*
6. *Ресурсосбережение в черной металлургии 4.2.1. Показатели ресурсосбережения в черной металлургии – Построение нагрузочной диаграммы, выбор мощности двигателя и проверка на нагрев (studbooks.net)*

## ВЛИЯНИЕ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОЧВЕННУЮ, РИЗОСФЕРНУЮ И ЭПИФИТНУЮ МИКРОФЛОРУ КЛЕВЕРА РОЗОВОГО (*Trifolium hybridum*)

М.В. Куркина, В.А. Евдокимова

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,  
г. Калининград

**Аннотация.** *Исследовано влияние акарицидных препаратов на почвенную, ризосферную и эпифитные микрофлоры клевера розового (*Trifolium hybridum*). Установлено, что под воздействием пиретрина уменьшается количество аммонифицирующих микроорганизмов и увеличивается содержание спорообразующих бактерий в почвенной, ризосферной и эпифитной микрофлорах; увеличивается число актиномицетов в ризосфере, но уменьшается*

их количество в почвенной и эпифитной микрофлорах. Под воздействием циперметрина увеличивается содержание аммонифицирующих микроорганизмов в почве и ризосфере и снижается в эпифитной микрофлоре; увеличивается численность спорообразующих бактерий ризосферной и эпифитной микрофлор и снижается в почвенной микрофлоре. В ризосфере увеличивается число актиномицетов и уменьшается их количество в почве и эпифитной микрофлорах.

Калининградская область является эндемичной территорией по таким инфекциям как клещевой энцефалит и клещевой системный боррелиоз или болезнь Лайма [1]. Переносчиками возбудителей этих заболеваний являются иксодовые клещи, которые широко распространены на территории области. Наибольшую активность они начинают проявлять с наступлением весны. Поэтому в весеннее время проводят мероприятия по обработке городских парков, скверов, придомовых территорий, зеленых зон детских учреждений от клещей. Для этого используют различные акарицидные препараты, которые путем распыления наносят на обрабатываемые территории.

В настоящее время в качестве акарицидов широко применяют фосфорорганические производные, хлорированные углеводороды, ароматические спирты и другие органические соединения, которые характеризуются различными механизмами действия. Эти химические вещества могут оказывать влияние не только на клещей, но и на растения, произрастающие на обрабатываемой территории, животных, обитающих в этой локации. Поэтому при использовании акарицидных препаратов необходимо соблюдать большую осторожность, исключая возможность попадания их в организм человека и сельскохозяйственных животных [2].

Наибольшей чувствительностью к неблагоприятным внешним воздействиям обладают микроорганизмы. Они одни из первых реагируют на все негативные процессы, происходящие в окружающей среде. Высокая чувствительность и индикационная способность микроорганизмов позволяет использовать их в качестве инструмента мониторинга антропогенных изменений с целью ранней диагностики техногенного повреждения почвенного покрова [3].

В связи с этим, цель данной работы – изучить влияние акарицидных препаратов на микроорганизмы. В задачу исследования входило изучение качественного и количественного состава почвенной, ризосферной и эпифитной микрофлор клевера розового (*Trifolium hybridum*) под воздействием акарицидных препаратов.

Исследования проводили в условиях лабораторного эксперимента. Для этого почву, взятую в парке Южный города Калининграда, засеивали клевером розовым и после появления первых всходов, в фазе первого настоящего листа, осуществляли обработку растений акарицидными препаратами, в качестве которых использовали «Спрей бона форте» и «Циперметрин 25».

Действующее вещество инсектицида «Спрей бона форте» – натуральные пиретрины в концентрации 0,04 %. Пиретрины получают из вещества пиретрума, которое содержится в наибольшем количестве в представителе семейства



Астровые – пиретрума цинерарриелистного (*Pyrethrum cinerariifolium*), более известного под названием ромашка далматская. Чаще всего в их составе нет азота как элемента. Данное средство выпускается в готовой к применению форме в виде водно-масляной эмульсии белого цвета в аэрозольной упаковке. Согласно инструкции, норма расхода препарата 20 г/м<sup>2</sup>.

Препарат «Циперметрин 25» – инсектоакарицидный концентрат. Действующее вещество – 25 % циперметрин. Препаративная форма – концентрат эмульсии. Для применения необходимо приготовить раствор согласно инструкции: на 1 л воды комнатной температуры добавить 12,5 мл вещества, тщательно перемешать. Расход 1л на 100м<sup>2</sup>. Циперметрины практически всегда содержат в своём составе аминокислоты и другие вещества, имеющие в составе азот.

Данные акарицидные препараты путем распыления наносили на опытные растения. Через две недели после обработки исследовали почвенную, ризосферную и эпифитную микрофлоры. Разные группы микроорганизмов выделяли на селективных питательных средах: аммонифицирующие микроорганизмы на мясо-пептонном агаре (МПА); спорообразующие бактерии рода *Bacillus* на МПА с сусло агаром; микроорганизмы, использующие минеральные формы азота, в том числе и актиномицеты, на крахмало-аммиачном агаре (КАА). Количество микроорганизмов рассчитывали в колониеобразующих единицах (КОЕ) на грамм сухого веса исследуемого материала. Опыты проводили в трех повторностях. Полученные результаты обработаны статистически с помощью пакета Microsoft Excel. На рисунках представлены средние арифметические значения.

Важная роль в процессах, протекающих в почве, принадлежит аммонифицирующим микроорганизмам. Они разлагают азотсодержащие органические вещества под воздействием протеолитических ферментов выделяющихся микробами. Благодаря этому почва обогащается азотом и другими соединениями. Одновременно с этим аммонифицирующие микробы выполняют санитарную роль, очищая почву и гидросферу от разлагающегося органического субстрата. Исследование влияния акарицидных препаратов на аммонифицирующие микроорганизмы показало, что под воздействием циперметрина несколько увеличивается численность аммонифицирующих микроорганизмов в почвенной и ризосферной микрофлорах, но снижается в 3,6 раза в эпифитной микрофлоре по сравнению с контролем (рис. 1). Под воздействием пиретрина снижается численность данных микроорганизмов в почвенной, ризосферной и эпифитной микрофлорах – в 1,5; 1,6 и в 2,7 раза соответственно по сравнению с контролем. Увеличение численности аммонификаторов в почве и ризосфере под воздействием циперметрина и снижение под влиянием пиретрина, возможно, связано с химическим составом акарицидных препаратов: циперметрин содержит в своем составе азот в виде аминокислот, пиретрин не содержит азотные соединения.

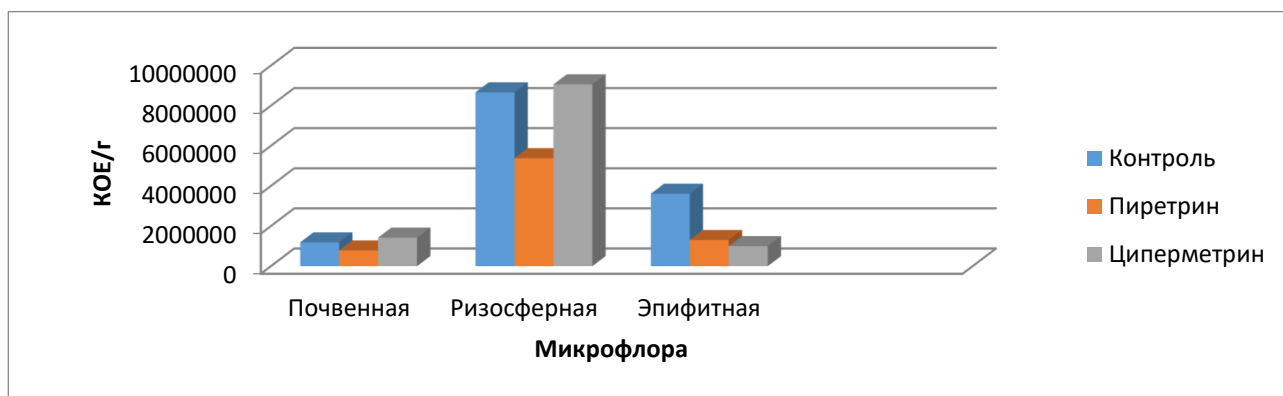


Рис. 1. Влияние акарицидных препаратов на количественное содержание аммонифицирующих микроорганизмов

Спорообразующие микроорганизмы выделяли на среде МПА+СА (рис.2). Эти микроорганизмы участвуют в процессах самоочищения почвы. Проведенные нами исследования показали, что пиретрин вызывает увеличение количества спорообразующих бактерий в 1,1; 1,3 и 5 раз в почвенной, эпифитной и ризосферной микрофлорах соответственно по сравнению с контролем. Циперметрин оказывает стимулирующее действие на численность спорообразующих бактерий в ризосфере (в 1,8 раза) и в эпифитной микрофлоре (в 5,4 раза).

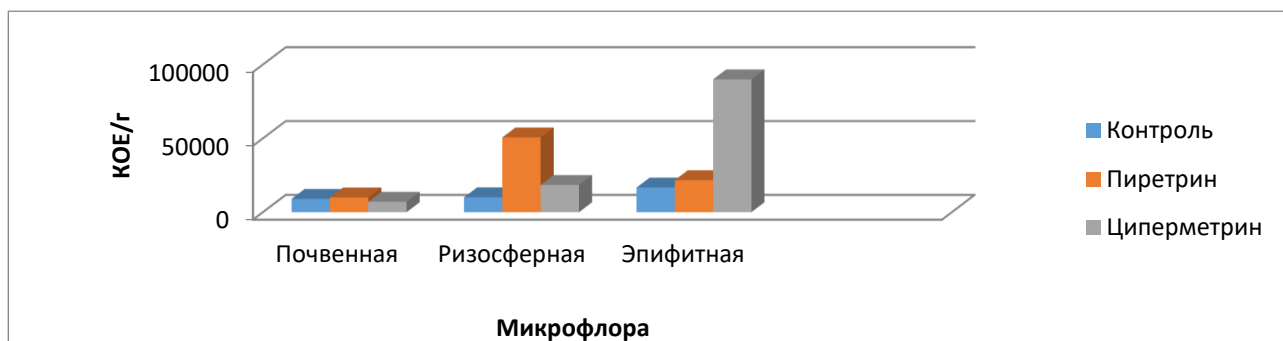


Рис. 2. Влияние акарицидных препаратов на количественное содержание спорообразующих бактерий

Актиномицеты – мицелий образующие прокариоты, обязательные компоненты почвенной и ризосферной микрофлор. Они обладают широким набором ферментов, с помощью которых разлагают вещества недоступные другим микроорганизмам. Количественный учет данной группы микроорганизмов в условиях обработки растений акарицидами, показал, что препарат пиретрин благоприятно действуют на актиномицеты ризосферы (рис. 3). Так, например, из 1 г контрольной пробы было выделено 32242420 актиномицетов, а под воздействием пиретрина 38000000, что на 18 % больше. Однако было установлено, что пиретрин угнетает развитие актиномицетов почвенной и эпифитной микрофлор в 5,3 и 4 раз по сравнению с контролем соответственно. Циперметрин также оказал негативное воздействие на актиномицеты почвенной и эпифитной микрофлор, значительно уменьшив их

количество: в почве уменьшение в 4 раза, в эпифитной микрофлоре - в 1,6 раза. Количественное содержание актиномицетов в ризосферной микрофлоре при обработке растений циперметрином было практически в 1,3 раза выше, чем в контроле.

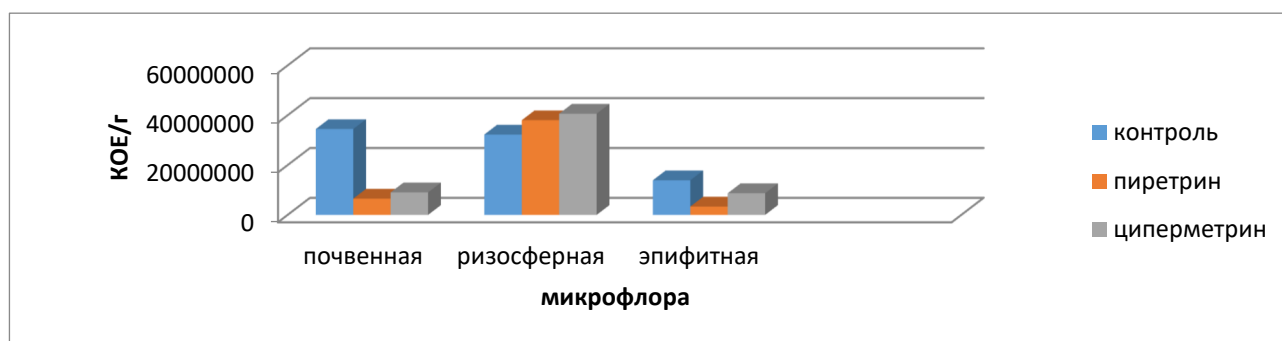


Рис. 3. Влияние акарицидных препаратов на количественное содержание актиномицетов

Таким образом, проведенные исследования показали, что под воздействием акарицидного препарата пиретрина уменьшается количество аммонифицирующих микроорганизмов и увеличивается содержание спорообразующих бактерий в почвенной, ризосферной и эпифитной микрофлорах; увеличивается число актиномицетов в ризосфере, однако уменьшается их количество в почвенной и эпифитной микрофлорах.

Под воздействием циперметрина увеличивается содержание аммонифицирующих микроорганизмов в почве и ризосфере и снижается в эпифитной микрофлоре; увеличивается численность спорообразующих бактерий ризосферной и эпифитной микрофлор и снижается в почвенной микрофлоре. В ризосфере увеличивается число актиномицетов и уменьшается их количество в почве и эпифитной микрофлорах.

### Список литературы

1. Клещевые инфекции <https://www.infomed39.ru/for-citizens/helpful-info/tick-borne-infections/>
2. Акарициды <https://xn--90aw5c.xn--c1avg/index.php/%D0%90%D0%9A%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%A6%D0%98%D0%94%D0%AB>
3. Kurkina M.V., Dedkov V.P., Zotov S.I. An analysis of actinomycete complex structure in Cambisols of South-East Baltic for the purposes of environmental monitoring. *JMES*, 2017 Volume 8, Issue 4, Page 1258-1265

# ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕВОЛОКНИСТОГО КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СОСУДОВ ХРАНЕНИЯ ОДОРАНТА ПРИРОДНОГО ГАЗА

Д.В. Лещенко, Н.М. Максимов, В.А. Тыщенко, Л.Д. Лещенко  
Самарский государственный технический университет,  
г. Самара

***Аннотация.** Работа посвящена исследованию технологии переработки вышедших из эксплуатации небольших сосудов для хранения одоранта природного газа демонтированных с одоризационных станций систем газораспределения.*

***Ключевые слова:** сосуд хранения одоранта, одорант природного газа, углеволокнистый катализатор, процесс Клауса.*

Широкое применение одоризации природного газа по всему миру началось после крупнейшей катастрофы, произошедшей в 1937 году в школе города Нью-Лондон (США). В подвальном помещении школы была утечка природного газа, произошел взрыв. Здание полностью рухнуло и погибло 297 человек и еще 437 человек получили ранения. В течение нескольких недель после взрыва в природный газ стали добавлять одорант. В России в качестве одоранта природного газа применяется смесь природных меркаптанов [1]. Применяются как централизованные, так и децентрализованные схемы одоризации природного газа. На Рис. 1 представлена фотография узла одоризации газораспределительной станции.



Рис. 1. Узел одоризации

При децентрализованной одоризации природного газа на одоризационных станциях со временем происходит выведение сосудов из эксплуатации, и при хранении их в условиях доступа воздуха происходит образование

диалкилсульфидов из компонентов одоранта. При взаимодействии кислорода и активных сульфидов железа в водном растворе накапливается серная кислота, увеличивающая скорость коррозии. Неизбежное возникновение коррозионных процессов приводит к сложности очистки внутренней полости сосуда от ржавчины и накопленных в ней компонентов одоранта и продуктов его окисления [2]. Эта сложность усугубляется возникновением в металле коррозионных каверн, очистка которых становится весьма трудоемкой работой. Дополнительной сложностью является то, что сосуд хранения одоранта может содержать и значительное количество остатка самого одоранта. Утилизация сосудов хранения одоранта представляет серьезную экологическую проблему, так как одорант является еще и веществом 2 класса опасности. Одним из решений проблемы является применение мобильной установки, предназначенной для обезвреживания демонтированного сосуда в непосредственной близости от места демонтажа, таким образом исключая перевозки по дорогам общего пользования, и хранение на специальных площадках, предусматривающих размещение отходов второго класса опасности.

Уже достаточно давно в промышленности внедрен и постоянно совершенствуется процесс Клауса [3], процесс получения элементной серы из сероводорода. Сегодня процесс Клауса является важной технологией для очистки промышленных газов, которые образуются при переработке нефти и природного газа, отработаны технологические параметры ведения процесса на различных катализаторах таких как:  $Al_2O_3$ ,  $Al_2O_3-SiO_2$ ,  $TiO_2$ .

Для обезвреживания демонтированных с одоризационных станций сосудов, содержащих одорант природного газа собрана экспериментальная установка, в которой применены принципы процесса Клауса см. Рис. 2.

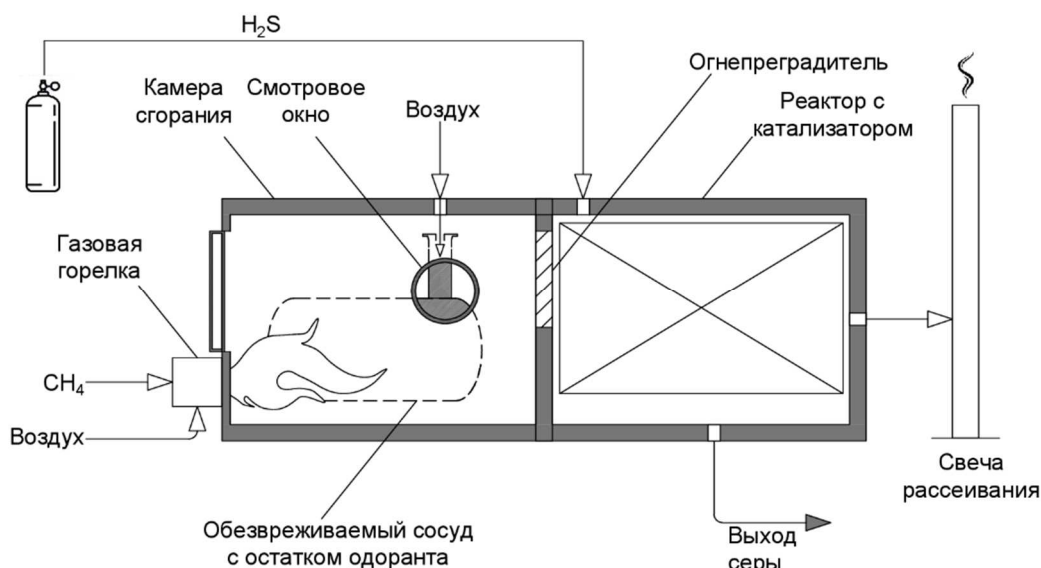
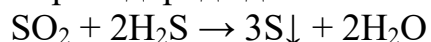


Рис. 2. Схема экспериментальной установки

Процесс осуществляется следующим образом: закрепляют обезвреживаемый сосуд внутри герметичной камеры сгорания так, чтобы трубопровод подачи воздуха вошел в штуцер обезвреживаемого сосуда после чего

герметизируют камеру. Подают в газовую горелку горючий газ и воздух, зажигают пламя и греют внутреннее пространство герметичной камеры сгорания до температуры начала интенсивного кипения остатков одоранта в обезвреживаемом сосуде. Контакт паров одоранта с пламенем горелки приводит к их воспламенению. Дополнительно в камеру подается осушенный воздух для стабилизации горения сернистых соединений. Продукты сгорания через огнепреградитель попадают в каталитический реактор, предварительно разогретый до 220-450°C. Каталитический реактор наполнен фарфоровой нейтральной насадкой и углеволоконным катализатором. Дополнительно в реактор предусмотрена подача сероводорода для обеспечения реакции:



В реакторе происходит взаимодействие сернистого ангидрида и сероводорода, которые образуют элементарную серу, поступающую в серопровод. Дымовые газы с минимальным содержанием сернистого ангидрида по трубопроводу поступают в свечу рассеивания. После прекращения выделения серы, сначала отключается подача сероводорода, затем отключается подача топливного газа, но остается подача воздуха для охлаждения и продувки системы.

Окончание процесса обезвреживания определяют:

- экспериментально по отсутствию в пробе токсичного или дурно пахнущего вещества любым пригодным аналитическим методом, в том числе, органолептически;

- визуально, путем наблюдения цвета свечения, испускаемого раскаленным металлом сосуда в камере сгорания.

### Материалы и методы

В качестве объекта для эксперимента был использован сосуд из стали 09Г2С предварительно подвергнутый атмосферной коррозии и частично заполненный одорантом природного газа. В качестве катализатора применена углеволоконистая вуаль с электрохимически нанесенным Fe и Ni см. Рис. 3.



Рис. 3. Углеволоконистая вуаль с электрохимически нанесенным Fe и Ni под микроскопом

Определение элементного состава проводили с помощью рентгенофлуоресцентного анализатора ShimadzuEDX800HS. Этот прибор позволяет осуществлять определение содержания элементов от углерода до урана в жидких, твердых и порошкообразных объектах.



## Результаты и обсуждение

В результате обезвреживания снизился класс опасности отхода (сосуда хранения одоранта) со второго до четвертого, получена элементная сера, которая относится так же к четвертому классу опасности и может быть утилизирована в серобитум. Из-за периодичности процесса и как следствие нестабильности реакции возможно рассеивание части непрореагировавшего сероводорода (второй класс опасности), диоксида серы (третий класс опасности) и карбонилсульфида (второй класс опасности). Также в случае нарушения технологического режима – например повышение температуры реакции свыше 600°C и недостатка кислорода вероятно появление сероуглерода (третий класс опасности).

## Заключение

Предложен каталитический способ обезвреживания выведенных из эксплуатации сосудов хранения одоранта природного газа. Способ дал положительный результат по очистке внутренней поверхности и коррозионных отложений от пропитавшего их одоранта и продуктов его разложения. Способ позволил не освобождать сосуд от жидких остатков одоранта, а выполнять их переработку в элементную серу.

Для реализации процесса Клауса применен новый катализатор на основе углеволокнистой вуали, он устойчив в работе при нестабильных технологических режимах, что позволяет запускать химическую реакцию и снижать вероятность выброса нежелательных веществ в атмосферу.

Реализация способа приводит к уменьшению операционных затрат за счет снижения экологических рисков, возникающих при утилизации сосудов, введенных из эксплуатации и переработки остатка одоранта природного газа в элементную серу.

Показатели экономической эффективности предложенного метода будут определены более точно после проведения опытно-промышленных испытаний, которые планируется провести в ближайшее время. Результаты этих испытаний позволят оценить рентабельность и целесообразность применения данного метода в промышленных масштабах. Если результаты окажутся положительными, то данный метод может быть внедрен в промышленное использование не только в России, но и в других странах, где существует проблема утилизации сосудов хранения одорантов и остатков одоранта природного газа.

## Список литературы

1. ТУ 51-31323949-94-2002 Одорант природный ООО Оренбурггазпром. Технические условия.
2. Неретин Д.А. Экологически безопасный метод утилизации сосудов хранения одоранта природного газа / Д.А. Неретин, К.Ю. Шабанов, В.А. Субботин, Д.Е. Быков [и др.]// Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т.14. – №5-3. – С. 822-827.
3. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: Химия, 2015. УДК 665.6/7 (075.8), ББК 35.514я7, ISBN 978-5-98109-099-8

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНЦЕПЦИИ НООСФЕРЫ

В.П. Фомина

Тульский государственный университет,

г. Тула

*Аннотация.* В статье сравниваются две важные концепции ноосферы, представленные В.И. Вернадским и П. Тейяром де Шарденом. Ноосфера – это понятие, введенное Вернадским, означающее сферу культурного развития и духовного сознания, включающую в себя всех людей и их взаимодействие с окружающей средой. Тейяр де Шарден, в свою очередь, расширил эту концепцию, представив ноосферу как стадию эволюции, которая следует за биосферой и представляет собой объединение интеллектуальных и духовных сил человечества. В статье анализируются основные идеи и теории обоих ученых, их взаимосвязь и отличия, а также предлагается обзор современного состояния и применимости концепции ноосферы в современном мире. Результаты исследования могут быть полезны для дальнейших исследований в области экологии, философии и социологии.

Ноосфера – сфера разума – новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором его развития. Продуктом ноосферы является техника в самом широком смысле слова, включающем искусство, науку, и литературу как кристаллизацию человеческого разума.

К функциям ноосферы относятся:

- контроль эволюции человека, и формирование сообщества отвечающим этим законам.

- совершение обмена информацией с системами дальнего и ближнего космоса (разумными системами).[1]

Ноосферное мировоззрение исходит из представлений об особой роли человека во Вселенной, как единственного (в плане современного научного видения) носителя разума, и стремится выработать формы диалога между людьми разных культурных традиций, национальностей, религиозных конфессий и гендерных отличий.

Оно опирается на:

1. науку, точно знающую пределы своей применимости и опирающуюся на требование ответственности человека за планету, на которой он живёт,

2. философию, требующего подвергать сомнению всё, но только ради установления истины (постмодернистские концепции, принципиально отказывающиеся от категории истины, противостоят ноосферному мировоззрению). [2]

Основоположники учения о ноосфере верили, что ее становление ведет к упорядочению природной и социальной действительности, к более совершенным формам бытия. Ноосфера возникает как результат планомерного, сознательного



преобразования биосферы, ее превращения в качественно новое состояние. Этот процесс рассматривался как несомненное благо, несущее человечеству разрешение трудных проблем. В.И. Вернадский и даже Т. де Шарден связывали его с социалистической организацией жизни людей, расширяя задачу преодоления стихийности природы до общества.

Ключевые положения концепции В. И. Вернадского: а) человечество – великая геологическая сила; б) эта сила есть разум и воля человека как существа социально организованного; в) лик планеты изменен человеком настолько глубоко, что оказался затронутым ее биогеохимический метаболизм; г) человечество эволюционирует в сторону обособления от остальной биосферы. Если синтезировать все характеристики ноосферы, данные В. И. Вернадским, то она представляется как сфера человеческой культуры с широким спектром духовных и материальных проявлений. [3]

Если синтезировать все характеристики ноосферы, данные В.И. Вернадским, то она представляется как сфера человеческой культуры с широким спектром духовных и материальных проявлений. Цивилизация «...культурного человечества... является формой организации новой геологической силы, создавшейся в биосфере». Как и в ранних работах, автор учения о ноосфере связывает ее возникновение и развитие с процессом культурогенеза.

Так же, как и В.И. Вернадский, Тейяр де Шарден видит в ноосфере взаимозависимые материальную и идеальную стороны. Оба они отстаивают монистическое понимание ноосферы. Он полагал, что переход в сверхжизнь неизбежен. На Земле она утвердится помимо воли людей, несмотря ни на что - ибо такова поступь мировой эволюции.

По Тейяр де Шардену появление человека неразрывно связано с эволюцией биосферы, но человек принципиально новое и оригинальное целое природы. Он был убежден, что эволюция не закончилась на человеке как индивидууме, но продолжается по мере того, как человечество объединяется в сообщества с возрастающей дифференциацией индивидуальных функций и соответственно увеличивающейся степенью взаимозависимости, – тенденция, необычайно ускоренная современной технологией, урбанизацией, телекоммуникациями и развитием вычислительной техники. Глобальная сеть знаний, исследований и чувство взаимозависимости людей образуют то, что Тейяр называл ноосферой. Эволюционный процесс он графически изображал как «конус пространства – времени», в основании которого помещал множественность и хаос, а на вершине – точку последнего объединения в сложное единство, «точку Омега». [4]

Сейчас ноосфера находится в стадии интенсивного развития и по масштабам присущих ей процессов соперничает с «чистой» биосферой. Появилась угроза существованию природы в качестве самостоятельной целостности. Между тем отношение к ноосфере продолжает быть преимущественно восторженным, будто ее развитие не стоит ни в какой связи с кризисом современной цивилизации. [5]

## Список литературы

1. [https://knowledge.allbest.ru/biology/3c0a65635b2bd68b4d43b88521216c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/biology/3c0a65635b2bd68b4d43b88521216c36_0.html)
2. <https://studfile.net/preview/9306719/page:47/>
3. [https://studbooks.net/1204941/meditsina/noosfera\\_utopiya](https://studbooks.net/1204941/meditsina/noosfera_utopiya)
4. <https://studfile.net/preview/9657772/page:36/>
5. <https://ecoportal.su/public/other/view/2008.html>

## ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОСЁЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА ШАТСК

Н.Р. Матюшкин  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

***Аннотация.** В статье рассмотрены эколого-социальные проблемы посёлка городского типа Шатск, в том числе изучение качества городской среды и предложение конкретных мер, на основе собранного материала, по улучшению экологической ситуации в Шатске.*

Разрастание экологических проблем подобно цепной реакции, снежной лавине. Источники действуют на ограниченную территорию, уничтожая отдельные природные объекты. Но источник заражения не один, их значительно больше, и поражёнными оказываются уже большие территории.

Многообразные виды хозяйственной деятельности человека, как правило, тесно переплетаются между собой на конкретной территории, создавая различающиеся по сложности и остроте экологических ситуаций. [1]

Острота экологических ситуаций определяется многими факторами: специализацией и сочетанием развивающихся производств; масштабами производства и связанными с ним размерами техногенных выбросов; методами ведения хозяйства; степенью заселённости территории, плотностью населения, особенностью природного комплекса на конкретной территории, его способностью выдержать создаваемые человеком нагрузки.

Исследовательская работа была начата с изучения экологической ситуации в посёлке городского типа под названием Шатск, который расположен на северо-востоке Тулы. С этой целью был проведён небольшой локальный мониторинг, который позволил нам в ходе его проведения ознакомиться с явными экологическими проблемами города и их анализом. [3]

Цель выполнения работы: изучение качества городской среды Шатска и предложение конкретных мер, на основе собранного материала, по улучшению экологической ситуации в Шатске.

Для следования к данной цели решались следующие задачи:

- ознакомление с явными, видимыми проблемами города посредством небольшого рейда по городу;
- выбор наиболее явных и характерных для города экологических проблем, выполнение их анализа;
- исследование методов улучшения экологической ситуации на уровне администрации;
- исследование действий администрации города по данной теме, посредством взятия интервью у их представителя;
- встреча с руководителем общественно-экологического движения;
- исходя из полученной информации сформировать свои конкретные меры по улучшению качества городской среды.



Рис.1. Избыточное количество автотранспорта

На сегодняшний день замечен стремительный рост количества автомобилей в небольшом посёлке городского типа. А с этим растёт их негативное влияние:

- выделение в окружающую среду отходов от сгорания углеродного топлива, содержащего десятки химических веществ, большая часть которых крайне токсична;
- шумовое воздействие, которое, способствует прогрессированию заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем;
- отторжение земель под дороги, станции разного профиля обслуживания.

[2]

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15 % его расходуется на движение автомобиля, а 85 % «летит на ветер». К тому же камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу. Даже невинный азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания, превращается в ядовитые окислы азота.

Вторая проблема города – твёрдые бытовые отходы. К ним относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (включая отходы от текущего ремонта

квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, омет, опавшие листья, собираемые с территорий, крупногабаритные отходы.



Рис.2. Скопление ТБО

Большой проблемой является отсутствие продуманного плана озеленения посёлка и запущенность городского сада. Все знают об очищающей роли растительности. Поэтому так важно в городе иметь большие зелёные массивы парков, скверов, аллей, садов. Имеет значение не только площадь, занятая зелёными насаждениями, но и породы деревьев. Способность различных пород к поглощению  $CO_2$  и вредных выбросов не одинакова. При озеленении эту способность нужно учитывать. [3]



Рис.3. Перечень положительного влияния лесных насаждений на окружающую среду



Жители города страдают от недостатка чистого воздуха, поскольку согласно розе ветров, некоторая часть отходов, которая исходит от Тулачермета, ложится на посёлок, тем самым пагубно на него влияя.

Третья проблема – вандализм. Как не звучало парадоксально, но без уважения к памятникам культуры и вообще ко всему, что нас окружает, будет сложно сделать что-то существенное. Если одни, например, будут создавать места для отдыха, садить деревья, выращивать цветы и т.д., а другие, наоборот, всё портить и уничтожать – то со временем первые перестанут видеть смысл в своих действиях. Таким образом, постепенно в мире перестанут думать об улучшении окружающей среды, и в итоге мир погибнет не от ядерных взрывов, землетрясений, цунами, холодов и метеоритов и т.п., а от того, что задохнётся от безразличности и варварскому отношению к природе, к себе, людям и ко всему в целом, что его окружает.



Рис.4. Акт вандализма

Чтобы человек мог нормально жить в Шатске – нужно многое сделать: снизить уровень загрязнения; вести ежедневную очистку города; активно заниматься воспитанием экологической культуры; переход на экологически чистые технологии.

Популяризация всевозможных экологических акций, эколого-просветительская деятельность, непрерывное экологическое образование и воспитание способны сформировать экологическую культуру населения в регионе и понимание необходимости рационального природопользования во всех социальных слоях. [3]

Однако воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия.

Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разработает новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком. [1]

## Список литературы

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере /В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1994.
2. Бродский А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А.К. Бродский. – М.: Изд. Центр «Академия», 2016. – 256 с.
3. <https://ecostandardgroup.ru/about/projects/izdanie-tulskogo-ekologicheskogo-byulletenya/>

## КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОСФЕРЫ

Чан Тхи Чау Жанг  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* Устойчивое развитие – это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Устойчивое развитие – это идея, согласно которой человеческие общества должны жить и удовлетворять свои потребности, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Сегодня необходимо создание концепции сохранения биосферы, ее охраны. Только направляя усилия на сохранение природной среды хотя бы в том виде, какая она есть сейчас, мы сможем сохранить на планете условия для существования человечества.

**Пять принципов устойчивого развития** заключаются в следующем:

- Сохранение экосистемы или окружающей среды.
- Сохранение биоразнообразия планеты.
- Устойчивое развитие общества.
- Сохранение человеческих ресурсов.
- Контроль и управление популяцией. [5]

### **Проблемы сохранения биосферы**

Биоразнообразие теряется из-за утраты среды обитания, чрезмерной эксплуатации ресурсов, климатических изменений, загрязнения, инвазивных экзотических видов, болезней, охоты и т. д.

Сохранение биоразнообразия – это защита и управление биоразнообразием с целью получения ресурсов для устойчивого развития.

Сохранение биоразнообразия преследует три основные цели:

- Сохранить разнообразие видов.
- Устойчивое использование видов и экосистем.
- Для поддержания систем жизнеобеспечения и важнейших экологических процессов.

Консервировать его можно следующими способами:

- Сохранение in-situ: включают национальные парки, заказники и биосферные заповедники.

- Сохранение ex-situ: как зоопарки, питомники, ботанические сады, генные банки и т. д. [6]

### **Стратегии сохранения биоразнообразия**

Ниже приведены важные стратегии сохранения биоразнообразия:

1. Все виды пищевых продуктов, древесных растений, домашнего скота, микробов и сельскохозяйственных животных должны быть сохранены.

2. Все экономически важные организмы должны быть идентифицированы и сохранены.

3. Уникальные экосистемы должны быть сохранены в первую очередь.

4. Ресурсы должны использоваться эффективно.

5. Следует предотвращать браконьерство и охоту на диких животных.

### **Цели устойчивого развития**

1. **Никакой бедности:** повсеместно положить конец бедности во всех ее формах, искоренить бедность. 575 миллионов человек (почти 7 % населения мира) по-прежнему будут жить в крайней нищете в 2030 году по сравнению с 800 миллионами в 2015 году (или 10,8 %). [4]

2. **Нулевой голод:** покончить с голодом, добиться продовольственной безопасности и улучшения питания, а также способствовать устойчивому сельскому хозяйству. Сельское развитие, продовольственная безопасность, питание и устойчивое сельское хозяйство. Число людей, страдающих от голода и отсутствия продовольственной безопасности, растет с 2015 года, а пандемия, конфликты, изменение климата и растущее неравенство усугубляют ситуацию. к 2021 году голод будут испытывать 768 миллионов человек. Прогнозы показывают, что к 2030 году около 670 миллионов человек по-прежнему будут страдать от голода – 8 % населения мира. [4]

3. **Обеспечить здоровый образ жизни и способствовать благополучию для всех в любом возрасте.**

К 2020 году женщина умирает каждые 2 минуты от предотвратимых причин, связанных с беременностью и родами.

Известно, что по состоянию на 2022 год 68 миллионов детей не будут или недостаточно привиты от туберкулеза и малярии. [4]

4. **Обеспечить инклюзивное и справедливое качественное образование и продвигать возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.**

По оценкам, 84 миллиона детей и молодых людей по-прежнему не будут посещать школу, а около 300 миллионов учащихся по-прежнему не будут иметь базовых навыков счета и грамотности, необходимых им для достижения успеха в жизни. [4]

5. **Достичь гендерного равенства и расширить права и возможности всех женщин и девочек. Гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин.**

Мир не находится на пути к достижению гендерного равенства к 2030 году. По оценкам, при нынешних темпах прогресса потребуется до 286 лет, чтобы

закрывать пробелы в правовой защите и отменить дискриминационные законы, 140 лет, чтобы женщины были равно представлены на руководящих и руководящих должностях на рабочем месте, и 47 лет для достижения равного представительства в национальных парламентах. [4]

#### **6. Обеспечить доступность и устойчивое управление водными ресурсами и санитарией для всех.**

Миллиарды людей по-прежнему не имеют доступа к безопасной воде, санитарии и гигиене, несмотря на улучшение предоставления этих основных услуг. Нехватка воды является растущей проблемой во многих частях мира, а конфликты и изменение климата усугубляют эту проблему. Кроме того, загрязнение воды является серьезной проблемой, которая влияет как на здоровье человека, так и на окружающую среду во многих странах. [4]

#### **7. Обеспечить доступ к доступной, надежной, устойчивой и современной энергии для всех.**

К 2021 году 675 миллионов человек по-прежнему будут жить в темноте, четверо из пяти из них проживают в странах Африки к югу от Сахары. Война в Украине и глобальная экономическая неопределенность продолжают вызывать значительную волатильность цен на энергоносители, заставляя некоторые страны увеличивать инвестиции в возобновляемые источники энергии, а другие – увеличивать зависимость от угля, ставя под угрозу переход к «зеленой» энергии. Если нынешние темпы сохранятся, к 2030 году около 660 миллионов человек по-прежнему не будут иметь доступа к электричеству, а около 2 миллиардов человек будут продолжать полагаться на загрязняющие виды топлива и технологии для приготовления пищи. Чтобы обеспечить доступ к энергии для всех к 2030 году, мы должны ускорить электрификацию, увеличить инвестиции в возобновляемые источники энергии и инвестировать в улучшение электросетей. [4]

#### **8. Содействовать устойчивому, инклюзивному и устойчивому экономическому росту, полной и продуктивной занятости и достойной работе для всех.**

К 2022 году каждый четвертый молодой человек не учится, не работает или не проходит профессиональную подготовку, причем вероятность того, что молодые женщины окажутся в такой ситуации более чем в два раза выше, чем молодые мужчины; 2 миллиарда работников заняты нестабильной неформальной работой и не имеют социальной защиты. Кризисы стоимости жизни, торговая напряженность, неопределенные пути денежно-кредитной политики, растущие долги в развивающихся странах и война в Украине могут существенно замедлить глобальный экономический рост. В совокупности эти кризисы ставят мировую экономику под серьезную угрозу. Прогнозируется, что в 2023 году глобальный реальный ВВП на душу населения замедлится, что поставит под угрозу не только занятость и доходы, но и прогресс в обеспечении справедливой оплаты труда женщин и достойного труда для молодежи. [4]

#### **9. Создавать устойчивую инфраструктуру, продвигать инклюзивную и устойчивую индустриализацию и стимулировать инновации.**

В 2022 году наблюдался сильный рост в средне-высоких и высокотехнологичных отраслях, но с региональными различиями. К 2022 году



95 % стран мира будут иметь мобильный широкополосный доступ (3G или выше), но охват составит лишь 82 % в странах Африки к югу от Сахары и 68 % в Океании.

Для достижения цели 9 к 2030 году крайне важно поддерживать НРС, инвестировать в передовые технологии, снижать выбросы углекислого газа и расширять глобальный доступ к мобильной широкополосной связи. [4]

#### **10. Снизить неравенство внутри стран и между ними.**

В 2022 году число беженцев достигло рекордного уровня – 34,6 миллиона, среди них были дети (41 %). Трагическая гибель почти 7000 человек на миграционных маршрутах в 2022 году подчеркивает острую необходимость принятия немедленных мер для обеспечения безопасной миграции. К середине 2022 года каждый 251 человек в мире был беженцем, это самый высокий показатель, когда-либо зарегистрированный. [4]

#### **11. Сделать города и населенные пункты инклюзивными, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми.**

К 2022 году в развивающихся странах 1 миллиард человек не будет иметь доступа к всепогодным дорогам; В мире только каждый второй городской житель имеет удобный доступ к общественному транспорту. Крупные изменения в моделях миграции, включая огромные перемещения людей в городские районы и из них, изменение климата и конфликты, как правило, оказывают непропорционально сильное воздействие на города. Эти факторы означают, что мир далек от достижения цели создания устойчивых городов. Во многих развивающихся странах население трущоб растёт, что ставит под угрозу задачу обеспечения к 2030 году достаточного жилья для всех. [4]

#### **12. Обеспечить устойчивые модели потребления и производства.**

С 2016 года отчеты компаний об устойчивом развитии утроились. С 2019 года 62 страны и ЕС вводят 485 политик устойчивого потребления и производства. Мир серьезно отстает в своих усилиях по сокращению вдвое к 2030 году пищевых отходов и потерь на душу населения. Для достижения 12-й цели устойчивого развития крайне важно проводить политику, которая поддерживает переход к устойчивым практикам и отделяет экономический рост от использования ресурсов. [4]

**13. Принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями.** Выбросы необходимо будет сократить почти вдвое к 2030 году – всего через семь лет. Для борьбы с изменением климата и его последствиями к 2030 году необходимы срочные преобразующие действия для выполнения обязательств по Парижскому соглашению по смягчению последствий и адаптации. [4]

**14. Сохранять и устойчиво использовать океаны, моря и морские ресурсы для устойчивого развития.** Разрушительные тенденции в отношении здоровья океана не ослабевают. Океан, крупнейшая экосистема в мире, по-прежнему находится под угрозой из-за растущего закисления, эвтрофикации, сокращения рыбных запасов и растущего пластикового загрязнения. Хотя за прошедшие годы был достигнут некоторый прогресс в расширении морских охраняемых территорий и борьбе с незаконным, несообщаемым и

нерегулируемым рыболовством, срочно необходимы более согласованные усилия и ускорение. [4]

**15. Защищать, восстанавливать и поощрять устойчивое использование наземных экосистем, устойчиво управлять лесами, бороться с опустыниванием, а также остановить и обратить вспять деградацию земель и остановить утрату биоразнообразия.**

Мир сталкивается с тройным планетарным кризисом: изменением климата, загрязнением окружающей среды и утратой биоразнообразия. Тенденция исчезновения лесов, деградации земель и исчезновения видов становится все более серьезной, создавая серьезную угрозу здоровью планеты и людей. [4]

**16. Содействовать созданию мирных и инклюзивных обществ для устойчивого развития, обеспечивать доступ к правосудию для всех и создавать эффективные, подотчетные и инклюзивные институты на всех уровнях.** Четверть человечества проживает в районах, пострадавших от конфликтов, и по состоянию на май 2022 года во всем мире были насильственно перемещены рекордные 100 миллионов человек, что более чем вдвое больше, чем десять лет назад. В 2021 году во всем мире жертвами убийств стали около 457 000 человек – это самое большое число жертв за последние 20 лет. Уровень убийств составил 5,8 на 100 000 населения, что незначительно ниже, чем в 2015 году (5,9 на 100 000 человек). Мужчины и мальчики составляют около 80 % жертв и 90 % подозреваемых. [4]

**17. Укрепить средства реализации и активизировать Глобальное партнерство в целях устойчивого развития.** По данным примерно 130 стран за 2021 год, государственные доходы в среднем составляли около 33 % ВВП. Общий средний показатель составлял около 66 % среди стран с развитой экономикой и 60 % среди стран с формирующимся рынком и развивающихся стран в 2019 году, но резко снизился примерно до 52 % в 2020 году, а затем снова увеличился примерно до 58 % в 2021 году для обеих групп экономик. По оценкам, в 2022 году Интернетом пользовалось 66% населения мира (5,3 миллиарда человек) по сравнению с 41 % (3 миллиарда) в 2015 году. В 2022 году во всем мире Интернетом пользовалось на 259 миллионов больше мужчин, чем женщин. Необходим серьезный всплеск согласованных действий, чтобы обеспечить развивающимся странам доступ к финансированию и технологиям, необходимым для ускорения реализации. [4]

**Сохранение in-situ:** ниже приведены важные преимущества консервации:

1. Это экономичный и удобный метод сохранения биоразнообразия.
2. Одновременно можно сохранять большое количество живых организмов.
3. Поскольку организмы находятся в естественной экосистеме, они могут лучше развиваться и легко приспосабливаться к различным условиям окружающей среды.

Некоторые охраняемые территории, на которых осуществляется сохранение in-situ, включают национальные парки, заказники и биосферные заповедники. [3,5-6]

**Национальные парки** – это небольшие резервы, поддерживаемые правительством. Его границы четко разграничены, а деятельность человека, такая как выпас скота, лесное хозяйство, среда обитания и земледелие, запрещена. Например, национальный парк Канха и национальный парк Бандипур.

**Заповедники дикой природы** – это регионы, где водятся только дикие животные. Здесь разрешена человеческая деятельность, такая как заготовка древесины, культивирование, сбор древесины и других лесных продуктов, если она не мешает природоохранному проекту. Также туристы посещают эти места для отдыха.

**Биосферные заповедники** – это многофункциональные охраняемые территории, где охраняется дикая природа, традиционный образ жизни жителей, одомашненные растения и животные. Здесь разрешена туристическая и исследовательская деятельность.

Программа «Человек и биосфера» – это межправительственная научная программа, целью которой является создание научной основы для улучшения взаимоотношений между людьми и окружающей средой. Он объединяет естественные и социальные науки с целью улучшения условий жизни людей и защиты природных и управляемых экосистем, тем самым продвигая инновационные подходы к экономическому развитию, которые являются социально и культурно приемлемыми и экологически устойчивыми.

Модель биосферного заповедника программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» отражает сдвиг в сторону более ответственного сохранения. Биосферные заповедники пытаются совместить защиту окружающей среды с устойчивым развитием; они открыто признают интересы людей и людей в природоохранном ландшафте, сохраняя при этом экологические ценности существующих охраняемых территорий. Концептуально эта модель привлекательна: в настоящее время по всему миру зарегистрировано 610 объектов. Тем не менее, практическая реальность реализации двойных целей «сохранения» и «развития» является сложной задачей: лишь немногие примеры успешно соответствуют всем критериям модели, а связи между использованием экологических ресурсов и взаимодействием с населенными пунктами в целях развития в буферных зонах по большей части игнорировались. Несмотря на обязательства на высоком уровне и признание важности социальных и культурных аспектов в политике и науке устойчивого развития, требования и концепции еще не внедрены в практическую работу биосферных заповедников. Здесь Кембриджское философское общество рассматривает историю биосферных заповедников с момента их создания в 1974 году до нынешнего статус-кво и исследует пригодность этого статуса в качестве эффективной модели сохранения. Они отслеживают пространственное расширение биосферных резерватов по всему миру, оценивая влияние Уставной базы Всемирной сети биосферных резерватов и Севильской стратегии 1995 года, когда концепция БР переориентировала свои основные цели на устойчивое развитие. Они используют широкий спектр тематических исследований для обсуждения соответствия Программе, социальных и экологических последствий, связанных с реализацией

статуса, а также проблем в согласовании сохранения и развития. Учитывая, что термин «биосферный заповедник» является относительно неизвестным на общественной арене обозначением, в этом обзоре также приводятся подробности популяризации бренда биосферного заповедника, а также перспективы дальнейших исследований, в настоящее время неиспользуемые, но подразумеваемые в этом обозначении.

**Сохранение ex-situ** имеет следующие преимущества: Животным обеспечивается более продолжительное время и племенная активность. Виды, выращенные в неволе, могут быть реинтродуцированы в дикую природу. Генетические методы могут использоваться для сохранения исчезающих видов.

Экорегionalизм: жизнеспособная возможность развития

Политики как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах должны в принципе согласиться с тем, что решения экологических и гуманитарных проблем, а именно сохранение биоразнообразия и восстановление среды обитания с развитием экосистем, следует искать в контексте хорошо связанных ландшафтных экосистемных процессов на региональной основе. [1,3,6]

**Снижение темпов роста населения: стратегия выживания**

Страны третьего мира должны принять соответствующие политические меры, чтобы сделать доступными минимальные медицинские учреждения, питьевую воду, школы, а также возможности трудоустройства и образования, которые доступны в сельских районах, для своего населения в целом и женщин в частности, если правительство лидеры должны серьезно относиться к контролю над ростом населения. Это потребует сильной политической и финансовой поддержки со стороны развитых стран. [2,7]

### Список литературы

1. Капица С.П. Синергетика и прогнозы будущего / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, А.А. Малинецкий. – М.: Наука, 1997. – 285 с. – с. 4-6.
2. Volkov A.V. The studying of ethnology laws by cyclical dynamics methods / A.V. Volkov/Annals of Disasters, Periodicity & Predictions, 2004. Vol. 2. Http: // www.netpilot.ca / geocryology / annals/index.html.
3. Зеленская Т.Г. Общая экология: учебное пособие / Т.Г. Зеленская, Е.Е. Степаненко, С.В. Окрут [и др.]. – Ставрополь: СтГАУ, 2022. – 140 с. – С. 57-59.
4. United Nations <https://sdgs.un.org/goals>
5. Wikipedia <https://www.wikipedia.org/>
6. Негроров О.П. Учение о биоразнообразии: учебное пособие / О.П. Негроров, С.О. Негроров, О.О. Маслова. – Воронеж: ВГУ, 2012. – 123 с. – С. 119-121.
7. Зейналов Г.Г. Социокультурные константы устойчиво-развивающегося социума: монография / Г.Г. Зейналов, Е.А. Мартынова, Л.П. Карпушина, Р.Г. Костина. – Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2014. – С. 10-11, 13.

## УЛУЧШЕНИЕ ПРОГРАММЫ И СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

В.А. Браун, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* Статья направлена на обзревание задач по системе комплексного мониторинга, управлению за состоянием водных объектов, рассмотрение методов и способов контроля и надзора (ГВР, ГИС); Для организации охраны и рационального использования территорий с водными объектами (регионального и федерального подчинения) проводится комплексная оценка современного состояния экосистем и природных комплексов, непосредственно мониторинг гидроресурсов.

Эффективность управления качеством среды во многом определяется оперативностью доступа к необходимой информации экологического характера и возможностью связывать эти данные друг с другом, сравнивать, анализировать или просто просматривать в удобном и наглядном виде, создавая на их основе необходимую схему, чертеж, карту, диаграмму, представляя сведения об источниках загрязнения среды обитания, результаты аэрокосмического зондирования территорий, географическое положение региона с информацией о использовании территорий.

Все наблюдательные технологии мониторинга по отношению к объекту измерения можно разделить на контактные и дистанционные. Концепция оптимального сочетания этих технологий должна быть разработана на основе анализа развития этих технологий, их адекватности поставленным задачам, с учетом экономических аспектов и других показателей. Пункты наблюдений организуют в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих большое народнохозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми сточными водами. На водоемах и водотоках не загрязненных сточными водами создаются пункты для фоновых наблюдений [3].

Порядок организации и проведения наблюдений в пунктах режимных работ определены ГОСТом 17.1.3.07–82 и Методическими указаниями. К задачам специальных наблюдений и исследований для каждого конкретного случая относятся:

- установление основных закономерностей процессов самоочищения;
- определение влияния накопленных в донных отложениях загрязняющих веществ на качество воды;
- составление балансов химических веществ водоемов или участков водотоков;
- оценка выноса химических веществ через замыкающий створ рек;

- оценка выноса химических веществ с коллекторно-дренажными водами и др.

Неочищенные сточные воды, попадая в любой водный резерв, нарушают его естественный режим: поглощают растворенный в воде кислород, ухудшают качество воды, способствуют образованию осадка на дне; реки и озера становятся непригодными для питьевого и иногда технического водоснабжения, а водные биоресурсы подвергаются ущербу. Следует отметить, что малые, средние реки и водохранилища, расположенные в черте города, испытывают большую антропогенную нагрузку. Они играют важную экологическую роль и составляют основу гидрографической сети, формируя сток крупных рек и определяя качество их воды. Загрязнение на таких территориях водных объектов возможно газо-пылевыми выбросами, промышленными стоками (оксиды С, N, Со, Рb, диоксиды N, S, фториды, сульфаты, нефтепродукты, ТМ и др.).

Требуется обострять внимание на эффективность целенаправленной ликвидации посредством точного мониторинга стоков загрязнения с большим охватом данных по автоматическому измерению показателей сбросов ЗВ (масса нормат. сброса ЗВ; ПАВ; уровень осаждения примесей и т.д.) и по площади наблюдения за изменением показателей в исследуемом объекте (оценка привноса поллютантов). Оценка токсикологической опасности должна производиться как по данным нормативных документов (ПДК, ОДУ), так и с использованием международных и национальных регистров. Целесообразно создание автоматической поисковой системы (скрининг регистров), а также технологии для расчетного прогноза токсичности по химической структуре вещества.

Тотальный скрининг является необходимым первичным методом, задача которого – определение гидрохимического профиля водного объекта или его участков. Методы идентификации можно разделить на две группы: 1) идентификация путем сравнения с известными данными (спектром); 2) идентификация по результатам анализа. Разработаны программные средства для качественного и количественного мультикомпонентного скрининга, позволяющие однозначно определять молекулярные формулы любых веществ. (пример программного пакета «TargetAnalysis», включающий в себя базу данных на более чем 50 000 соединений).

В соответствии с установленными порядками, наблюдение за режимом, ресурсами и качеством поверхностных и подземных вод организациями осуществляется установленным национальным законодательством, чьи данные подлежат включению в ГВР. Этот свод данных является основой для принятия решений при осуществлении государственного управления и контроля в области использования и охраны водных объектов. Система комплексного мониторинга и моделирования позволяет оценить степень воздействия хозяйственной деятельности на состояние водоемов и разработать рекомендации по организации и методам обеспечения эффективного контроля и надзора за безопасностью недропользования и охраной окружающей среды на водных объектах [1].

Специалисты отмечают, что данные государственного водного кадастра (в настоящее время – ГВР) неоднократно обновлялись. Его ведение началось в СССР

еще в 30-х гг. прошлого столетия, но до сих пор в России не удалось достичь его необходимого уровня (оставаясь неполным, со сведениями не обо всех поверхностных водных объектах). В период с 1960 по 1974 г. проводилась разработка и выпуск нового Водного кадастра в виде справочников «Ресурсы поверхностных вод СССР», состоявших из трех серий: «Гидрологическая изученность», «Основные гидрологические характеристики» и «Водные ресурсы» (обобщающая серия с фундаментальной характеристикой гидрологического и гидрохимического режима водных объектов, в том числе вопросы использования и качества вод).

Гидрохимический мониторинг включает сезонные наблюдения и контроль состояния крупных водных объектов (реки и озера, типичные болота) по приоритетным химическим показателям. Из числа общих таких показателей в программу наблюдений входит также контроль кислородного режима водоемов, где определяется содержание растворенного кислорода и «БПК<sub>5</sub>». Полученные данные позволяют оценить экологическую устойчивость природных водных экосистем и выявить возможное антропогенное воздействие. Из исследований по анализу состояния вод отметим, что «SAC254» – важный параметр с широкой областью применения, определяемый при анализе сточных и поверхностных вод, так и тех, что без взвешенных в-в; Значение этого параметра коррелируют с содержанием общего органического углерода и ХПК пробы.

Научные исследования показывают, что при широком ассортименте загрязняющих веществ, характерном для большинства природных вод суши в России, учет их комплексного опасного воздействия на живые организмы невозможен без данных гидробиологического мониторинга. В связи с этим следует отметить, что в России есть только два общероссийских стандарта определения качества воды по гидробиологическим показателям, (среди стандартов ISO их не менее 50). Необходимо интегрировать результаты мониторинга водных объектов с данными социально-гигиенического мониторинга, включая оценку влияния водного фактора на здоровье населения.

Не менее важное значение отведено гидрографическим характеристикам. Они определяются по имеющимся топографическим материалам (картам, планам), а при их отсутствии – по данным полевых рекогносцировочных обследований местности. В качестве альтернативы морфометрические показатели площади водосбора и объем поверхностного стока могут быть рассчитаны по цифровым моделям рельефа (ЦМР) при использовании геоинформационного анализа местности. Такая система позволит определить границы водосборных бассейнов с осуществлением комплексного подхода по оценке и выявлению всех видов источников загрязнения, и решить др. важные задачи. Так, база данных ArcGIS geodata используется для хранения доступных данных, их структурирования и обработки. Возможности ГИС позволяют визуализировать эти данные и результаты моделирования распространения примесей в водных объектах на электронной карте [2].

Осуществляется это в результате предварительных и систематических наблюдений и исследований на водных объектах в выбранных пунктах. Основные

задачи систематических наблюдений за качеством поверхностных вод в системе ОГСНК можно сформулировать следующим образом:

- систематическое получение как отдельных, так и осредненных во времени и пространстве данных о качестве воды;
- обеспечение хозяйственных органов, а также заинтересованных организаций систематической информацией и прогнозами изменения гидрохимического режима и качества воды водоемов и водотоков и экстренной информацией о резких изменениях загрязненности воды.

Принимая во внимание задачу усовершенствования экологической политики предприятий, что берут в учёт поиск новых технических решений по совершенствованию природоохранных сооружений и снижение негативного влияния на ОС, этому поспособствует автоматизированная система экологического мониторинга промышленных стоков.

Автоматизированный непрерывный анализ считается оправданным решением к надежному экологическому мониторингу. По сравнению с индивидуальными лабораторными анализами, такой вариант имеет определенные преимущества: автоматизированные анализаторы не только гарантируют функциональную безопасность технологического процесса, но и постоянно предоставляют актуальную информацию о качестве сбрасываемой воды. Следуя указаниям, своевременное реагирование на отклонение от допустимых значений позволяет значительно снизить затраты, с контролируемым соответствием экологическим нормам.

Одной из прерогатив подобной системы анализа отведена и может быть воплощена автоматизированным высокочастотным мониторингом – «АНФМ» (на примере управления водными ресурсами). АНФМ позволяет принимать более ранние меры по смягчению последствий. Системы АНФМ имеют высокие затраты на техническое обслуживание. Самые большие преимущества АНФМ заключаются в предотвращении последствий для здоровья и репутационного ущерба.

В последнее десятилетие профилирующие буи, оснащенные высокочастотными датчиками, все чаще используются в лимнологии для документирования временной и вертикальной динамики водных резервуаров. В настоящее время высокочастотный мониторинг не является обязательным требованием для большинства систем мониторинга воды, но пересмотр Директивы по питьевой воде рекомендует онлайн-мониторинг для гидротехнических сооружений мощностью более 10 000 м<sup>3</sup>/день. В норме такой мониторинг производится непрерывно и в случае превышения заданного порога концентрации какого-либо параметра происходит автоматический отбор пробы в контейнер для дальнейшего контрольного анализа в условиях лаборатории. Для принятия обоснованных управленческих решений необходимы данные мониторинга в достаточном временном и пространственном разрешении для выявления изменений условий водных объектов [4].

Другой альтернативой служит метод математического моделирования конвективно-диффузионного переноса загрязняющих веществ, что используется в



качестве вычислительного метода для прогнозирования воздействия сброса промышленных, ливневых и бытовых сточных вод и оценки процесса разбавления, а также для обоснования приемлемых нормативов сброса сточных вод. Нормирование показателей качества вод определяется наличием соответствующего документа, представляющего характеристику опасного воздействия либо соответствующий перечень, ограничивающий или запрещающий использование этих веществ. Национальные нормативные акты определяют, какие физико-химические и биологические переменные должны контролироваться, а также когда и с какой периодичностью должен проводиться мониторинг.

Источником большого объема структурированной информации и представленной в виде системы баз данных, считается предпроектное обследование как первый этап создания многофункциональной информационной системы мониторинга. В любом предпроектном обследовании предлагается сбор сведений, из числа которых:

- анализ существующей наблюдательной сети и системы мониторинга водных объектов, включая её технологическую платформу;
- анализ существующего информационного обмена между организациями, осуществляющими контроль состояния водных объектов в пределах выбранного для обследования объекта;
- определение основных научных и функциональных принципов проектируемой системы мониторинга и его технологической платформы.

### Список литературы

1. Бударagina Л.В. Становление и развитие государственного водного реестра в России / Л.В. Бударagina // Вестник ВГУ. Серия: Право, 2016. – № 4
2. Князева Е.Д. Значение геоинформационных систем для мониторинга водных объектов / Е.Д. Князева // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета № 1, 2022.
3. Шишкин А.И. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем: учебно-методическое пособие / А.И. Шишкин, А.В. Епифанов, Н.С. Хуришудян, Д.В. Шаренков, И.В. Антонов // ГОУВПО СПбГТУРП. СПб., 2010. – 110 с.
4. Isabel Seifert-Dähnn Costs and benefits of automated high-frequency environmental monitoring – The case of lake water management // Journal of Environmental Management Volume 285, 1 May 2021, 112108.

## ИЗМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ С 2018 ПО 2023 гг.

М.Н. Серебряков  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В статье рассмотрено изменение радиационного загрязнения Тульской области с 2018 по 2023 гг. Результаты радиационного мониторинга уровня гамма-фона свидетельствуют о стабильной радиационной обстановке на территории Тульской области.

Естественный радиационный фон окружает человека повсюду. Существуют так называемые техногенные источники радиации. К ним относят работу крупных производств, например, тепловых электростанций (ТЭЦ).

В структуру коллективных доз облучения населения области наибольший вклад вносят природные источники (порядка 80 %), медицинские исследования (18 %), в меньшей степени – техногенно измененный радиационный фон и деятельность предприятий, использующих источники ионизирующего излучения. Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тульской области «ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» проводится мониторинг радиационной обстановки во всех радиоактивно загрязненных районах области. Расчетные величины средних годовых эффективных доз облучения жителей пострадавших территорий имеют тенденцию к снижению в течение многих лет, превышений средней годовой эффективной дозы в 1 мЗв/год не установлено. В данных населенных пунктах проводится мониторинг динамики показателей радиационной безопасности объектов среды обитания, который включает в себя лабораторные исследования продуктов питания, произведенных на данных территориях, а также оценку и анализ средних годовых эффективных доз облучения населения. За период с 1997г. по 2023г. были проведены исследования показателей радиационной безопасности более 50 тыс. проб пищевой продукции в зоне радиоактивного «чернобыльского» загрязнения Тульской области. В том числе за период с 2005 по 2023 годы исследовано около 12 тыс. проб основных продуктов питания населения (молочная, мясная и рыбная продукция, овощи и дикорастущие грибы и ягоды), превышений допустимых уровней содержания цезия – 137 и стронция – 90 не обнаружено.

Лабораториями ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» регулярно проводится радиационный мониторинг уровня гамма-фона в контрольных стационарных точках, расположенных во всех районах Тульской области (Таблица 1) и в отдельных локациях населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, а также при отводе земельных участков под строительство зданий (Таблица 2). Показатели радиационного фона находятся на уровне средних

значений многолетних наблюдений в пределах естественных колебаний, характерных для средних широт Европейской территории Российской Федерации и в среднем составляют  $0,09 \div 0,15$  мкЗв/час.

Таблица 1

Результаты радиационного мониторинга уровня гамма-фона на территории Тульской области с 2018-2023[1]

Район	Мощность дозы внешнего гамма-излучения (гамма-фон), мкЗв/час в контрольной стационарной точке					
	в I полугодии 2023г.	за 9 мес. 2022г.	за 4 мес. 2020	в II полугодии 2019г.	в I полугодии 2019г.	в I полугодии 2018г.
Тула, Алексин, Венев	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11
Дубна, Заокс, Ленинский						
Суворов, Ясногорск						

На основе официальных данных лабораторий ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Тульской области» можно сделать вполне очевидный вывод: что в течение 5 лет гамма-фон не показал никаких изменений.

Таблица 2

Результаты радиационного мониторинга уровня гамма-фона в зоне радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС[1]

Район	Мощность дозы внешнего гамма-излучения (гамма-фон), мкЗв/час в контрольной стационарной точке					
	в I полугодии 2023г.	за 9 мес. 2022г.	за 4 мес. 2020	в II полугодии 2019г.	в I полугодии 2019г.	в I полугодии 2018г.
Арсеньевский	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,12
Белевский	0,09 ÷ 0,11	0,09 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,12
Богородицкий	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11
Волово	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12
Донской	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12
Ефремов	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12
Каменский	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12
Кимовск	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12
Киреевск	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,12 ÷ 0,13
Куркино	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12
Новомосковск	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12
Одоев	0,09 ÷ 0,10	0,09 ÷ 0,10	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,12	0,10 ÷ 0,12
Плавск	0,12 ÷ 0,14	0,12 ÷ 0,14	0,14 ÷ 0,15	0,14 ÷ 0,15	0,14 ÷ 0,15	0,14 ÷ 0,15
Т-Огарево	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,13
Узловая	0,11 ÷ 0,13	0,11 ÷ 0,13	0,13 ÷ 0,14	0,13 ÷ 0,14	0,13 ÷ 0,14	0,13 ÷ 0,14
Чернь	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12	0,11 ÷ 0,12
Щекино	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,10 ÷ 0,11	0,11 ÷ 0,12

Результаты радиационного мониторинга уровня гамма-фона свидетельствуют о стабильной радиационной обстановке на территории Тульской области. Контроль за радиационной обстановкой продолжается. (Таблица 3)

Таблица 3

Средние значения мощности дозы в зоне радиоактивного загрязнения за последние 5 лет

Район	Мощность дозы внешнего гамма-излучения (гамма-фон), мкЗв/час в контрольной стационарной точке за 5 лет
Арсеньевский	0,10
Белевский	0,09
Богородицкий	0,10
Волово	0,10
Донской	0,11
Ефремов	0,11
Каменский	0,10
Кимовск	0,11
Киреевск	0,11
Куркино	0,11
Новомосковск	0,11
Одоев	0,10
Плавск	0,14
Т-Огарево	0,11
Узловая	0,13
Чернь	0,11
Щекино	0,10

По результатам мониторинга значение мощности дозы за 5 лет находится в пределах  $0,09 \pm 0,14$  мкЗв/час. А среднее по всем районам 0,108 мкЗв/час. В соответствии с СанПин 2.6.1.2523-09 безопасный уровень радиации соответствует значением до 0,60 мкЗв/час.

Чрезмерная доза облучения приводит к развитию лучевой болезни, вследствие которой развивается онкология. При этом малые дозы радиации крайне редко стабильно можно связать с появлением генных мутаций, приводящих к раку.

На основании данных полученных командой аналитиков и программистов благотворительного фонда «Нужна помощь» мы имеем данные онкологических больных за период с 2018 по 2021. (Рис.1)

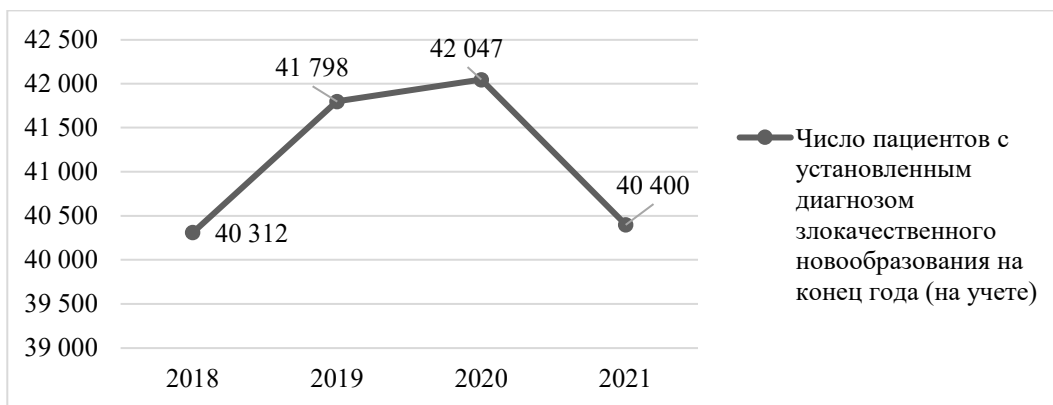


Рис.1. Число пациентов с установленным диагнозом злокачественного новообразования [2]

Сравниваем эти данные со значениями средней мощности дозы по всем районам Тульской области. (Рис. 2).

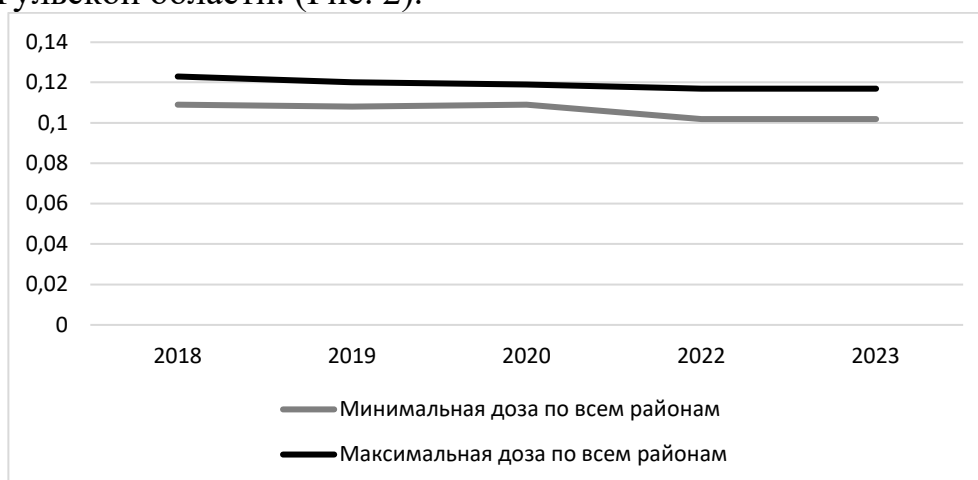


Рис. 2. Изменения минимальной, максимальной мощности доз по районам Тульской области в период с 2018 по 2023 год

Наблюдаем, что влияние мощности дозы имеет не сильно выраженный характер, при условии снижения количества онкологических больных (на момент 2021 года), однако, следует учесть, что с каждым годом на территории Тульской области увеличивается количество онкологов, а также количество выделенных средств на оказание медпомощи онкозаболеваемым и на переоснащение мед. организаций. С 2020 года ведется строительство онкоцентра на территории Тулы, процент завершения которого равен 76 %.

### Список литературы

1. (Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тульской области «ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области»: <https://71.rosпотребнадзор.ru/>)
2. <https://tochno.st/>.
3. Линник В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов. М.: ГЕОХИ РАН, 2018. – 372 с.
4. Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / Под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко. – М.: РАН. – 2018 – 278 с.

## МЕРЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ

А.Н. Коваленко, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В статье рассмотрены меры по повышению техносферной безопасности производств, включая оценку потенциальных опасностей и рисков для здоровья и безопасности работников, оборудования и окружающей среды, принятие мер по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний путем обучения работников, использования безопасного оборудования и технологий, соблюдение всех соответствующих законов и нормативных актов, касающихся безопасности и охраны труда и др.

Техносферная безопасность производств – это обеспечение безопасности работников, оборудования и окружающей среды в процессе производства товаров и услуг. Несоблюдение правил и норм безопасности на производстве может привести к серьезным последствиям, включая травмы работников, аварии, загрязнение окружающей среды и ущерб здоровью людей. Поэтому важно разрабатывать и внедрять меры по повышению техносферной безопасности производств [1-3].

1. Оценка рисков: Оценка потенциальных опасностей и рисков для здоровья и безопасности работников, оборудования и окружающей среды.

1.1. Идентификация опасностей: этот метод включает в себя оценку всех возможных и потенциальных опасностей, которые могут привести к травмам, заболеваниям или другим негативным последствиям для здоровья и безопасности работников, оборудования и окружающей среды.

1.2. Оценка рисков: после идентификации опасностей, необходимо провести оценку рисков, связанных с этими опасностями. Это включает в себя определение вероятности возникновения негативных событий и их потенциальных последствий.

1.3. Управление рисками: после оценки рисков, необходимо разработать и внедрить планы управления рисками, включающие меры по снижению или устранению опасностей, а также контрольные мероприятия.

1.4. Мониторинг и анализ: регулярный мониторинг и анализ всех факторов, влияющих на здоровье и безопасность работников, оборудования и окружающей среды, необходим для своевременного выявления и реагирования на любые изменения или новые опасности.

1.5. Обучение персонала: обучение всех работников в области безопасности и оценки рисков является важным элементом успешного управления потенциальными опасностями.

1.6. Участие работников: активное участие работников в процессе оценки и управления рисками позволяет выявлять дополнительные опасности и находить более эффективные способы их устранения.

1.7. Внедрение изменений: после оценки и управления рисками, необходимо внедрить изменения в рабочие процессы, оборудование или окружающую среду, чтобы снизить возможные опасности и риски.

2. Предотвращение несчастных случаев: Принятие мер по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний путем обучения работников, использования безопасного оборудования и технологий.

2.1. Проведение обучения и тренингов по технике безопасности на рабочем месте. Обучение должно включать в себя информацию о правилах безопасного поведения, правильной эксплуатации оборудования и инструментов, а также о процедурах эвакуации и первой помощи.

2.2. Использование безопасного оборудования и технологий. Работодатели должны предоставлять своим сотрудникам современное и безопасное оборудование, которое соответствует стандартам безопасности и прошло соответствующую сертификацию. Также важно следить за регулярным техническим обслуживанием оборудования.

2.3. Проведение регулярных инструктажей и проверок оборудования. Работодатели должны регулярно контролировать состояние оборудования, проводить проверки его работоспособности и проводить инструктажи по правилам безопасности.

2.4. Проведение анализа рисков и разработка плана мероприятий по предотвращению несчастных случаев. Работодатели должны проводить анализ рисков на рабочих местах, выявлять потенциально опасные ситуации и разрабатывать меры по их устранению.

2.5. Поддержка и поощрение безопасного поведения. Работодатели могут предоставлять поощрения и бонусы тем сотрудникам, которые строго соблюдают правила безопасности и активно участвуют в профилактике несчастных случаев.

3. Законодательное соблюдение: Соблюдение всех соответствующих законов и нормативных актов, касающихся безопасности и охраны труда.

3.1. Соблюдение законодательства: соблюдение всех соответствующих законов, нормативных актов и технических регламентов, которые регулируют техническую безопасность объектов в техносфере.

3.2. Риски и уязвимость: анализ и оценка всех возможных рисков и уязвимостей в техносфере, чтобы разработать соответствующие меры по их устранению или снижению.

3.3. Профессиональная подготовка: обучение и профессиональная подготовка персонала, работающего в области техносферной безопасности, чтобы обеспечить правильное понимание и соблюдение всех требований по безопасности.

3.4. Системный подход: применение системного подхода к анализу и управлению техносферной безопасностью, что позволяет рассматривать все аспекты безопасности в комплексе и принимать управленческие решения на основе полной картины ситуации.

3.5. Использование современных технологий: применение современных технологий и методов для обеспечения безопасности техносферы, включая

системы мониторинга, дистанционного управления, автоматизации и информационной безопасности.

3.6. Сотрудничество и координация: установление сотрудничества и координации между всеми заинтересованными сторонами, включая государственные органы, предприятия и общественные организации, для обмена информацией, опытом и совместного решения проблем техносферной безопасности.

4. Безопасное оборудование: Использование безопасного и надежного оборудования, регулярное техническое обслуживание и проверки состояния.

4.1. Анализ рисков: методы оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций и их возможных последствий помогают определить необходимые меры по обеспечению безопасности оборудования и технологий.

4.2. Проектирование с учетом безопасности: в процессе разработки оборудования и технологий необходимо учитывать требования по безопасности, в том числе предусматривать системы защиты от аварий и аварийное отключение.

4.3. Использование сертифицированных материалов и компонентов: для обеспечения надежности оборудования необходимо использовать сертифицированные материалы и компоненты, которые соответствуют установленным стандартам качества и безопасности.

4.4. Регулярное техническое обслуживание: проведение регулярных проверок и технического обслуживания оборудования помогает выявлять и устранять потенциальные проблемы, а также поддерживать его работоспособность.

4.5. Обучение персонала: важным критерием обеспечения безопасности оборудования и технологий является обучение персонала правилам эксплуатации и мерам предотвращения аварийных ситуаций.

4.6. Внедрение современных технологий: использование современных технологий и методик помогает повысить надежность и безопасность оборудования, например, системы мониторинга и диагностики состояния оборудования.

4.7. Соблюдение стандартов и нормативов: важно следовать установленным стандартам и нормативам безопасности при проектировании, производстве и эксплуатации оборудования и технологий.

5. Обучение и мотивация: Проведение систематического обучения и мотивации работников на соблюдение правил и процедур безопасности.

5.1. Обеспечение доступа к обучающим материалам и ресурсам: создание и поддержание электронных платформ с обучающими модулями, проведение вебинаров и семинаров, предоставление доступа к обучающим курсам.

5.2. Проведение регулярных тренингов и семинаров: организация специализированных обучающих мероприятий по техносферной безопасности труда, в том числе с использованием симуляторов или обучающих игр.

5.3. Анализ и обратная связь: оценка знаний и навыков работников, предоставление обратной связи и рекомендаций по улучшению безопасности труда.



5.4. Мотивационные программы: создание программ по стимулированию соблюдения правил и процедур безопасности, например, награждение работников за безаварийное производство или предложение бонусов за активное участие в обучении.

5.5. Участие руководства: поддержка и активное участие руководства в обучении и мотивации работников, проведение встреч и обсуждение вопросов безопасности на рабочем месте.

5.6. Регулярное информирование: обеспечение постоянного доступа к информации о правилах и процедурах безопасности, например, через информационные бюллетени, размещение плакатов и информационных стендов.

5.7. Вовлечение работников: проведение обучающих мероприятий совместно с работниками, вовлечение их в процесс разработки и улучшения системы безопасности труда, технологических процессов.

6. Вовлечение работников: Вовлечение работников в процесс обеспечения безопасности и предоставление им возможности вносить свои предложения и замечания.

6.1. Обучение и информирование работников о технических и технологических аспектах техносферной безопасности, включая обучение по правилам и процедурам обеспечения безопасности на рабочем месте.

6.2. Организация регулярных мероприятий по обмену опытом и передаче знаний о технической безопасности между работниками.

6.3. Создание механизмов обратной связи и системы управления предложениями и замечаниями от работников по вопросам техносферной безопасности.

6.4. Проведение индивидуальных и групповых консультаций с работниками для выявления и устранения возможных проблем или улучшения существующих процедур безопасности.

6.5. Разработка и проведение внутрикорпоративных проектов и инициатив, направленных на повышение уровня осведомленности и вовлеченности работников в обеспечение техносферной безопасности.

6.6. Поддержка и поощрение инициативы и активности работников в предлагании и внедрении новых идей по улучшению техносферной безопасности.

6.7. Создание возможностей для участия работников в разработке и пересмотре документов и стандартов, связанных с техносферной безопасностью.

6.8. Проведение регулярных аудитов и оценок эффективности программ и мероприятий по обеспечению техносферной безопасности с участием работников.

7. Экологическая ответственность: Соблюдение всех экологических стандартов и ограничений для предотвращения негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду.

7.1. Использование экологически чистых технологий и материалов в производственном процессе.

7.2. Внедрение мер по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу, воду и почву.

7.3. Разработка и внедрение программ по утилизации отходов и повторному использованию материалов.

7.4. Введение строгого контроля за использованием природных ресурсов и рациональное их использование в производственных процессах.

7.5. Обучение сотрудников компании основам экологической ответственности и внедрение их в рабочие процессы.

7.6. Участие в организации и поддержка экологических акций и мероприятий, направленных на сохранение природы и окружающей среды.

8. Незамедлительное реагирование: Разработка планов действий в случае чрезвычайных ситуаций и незамедлительное реагирование на аварийные ситуации.

8.1. Создание экстренной команды сотрудников, ответственных за реагирование на чрезвычайные ситуации, и проведение их регулярного обучения и тренировок.

8.2. Разработка детальных инструкций по действиям в случае различных аварий, включая пожары, выбросы опасных веществ, аварии с технологическим оборудованием и т.д.

8.3. Проведение регулярных проверок и тестирований оборудования и систем безопасности для уверенности в их работоспособности в случае аварийных ситуаций.

8.4. Систематическое обновление и улучшение планов действий на основе анализа предыдущих аварийных ситуаций.

8.5. Установление механизмов связи и координации с местными органами управления кризисными ситуациями, чтобы обеспечить согласованное реагирование на чрезвычайные ситуации.

8.6. Открытая коммуникация с заинтересованными сторонами, включая соседние сообщества и организации, о планах реагирования на чрезвычайные ситуации.

9. Постоянное улучшение: Постоянное обновление и улучшение систем техносферной безопасности и охраны труда на основе результатов анализа и планирования.

9.1. Для постоянного обновления и улучшения систем техносферной безопасности и охраны труда необходимо проводить регулярные анализы текущего состояния и планировать мероприятия по улучшению. Это позволит своевременно выявлять и устранять потенциальные угрозы для работников и объектов, а также совершенствовать процессы и методы обеспечения безопасности.

9.2. Результаты анализа должны включать в себя оценку существующих рисков и уязвимостей, выявление проблемных аспектов в системах безопасности и охраны труда, а также анализ несчастных случаев и происшествий.

9.3. На основе результатов анализа необходимо разрабатывать планы действий по улучшению систем безопасности и охраны труда. В этих планах должны быть определены конкретные шаги и мероприятия, необходимые для устранения выявленных проблем и улучшения текущего состояния.

9.4. Помимо этого, важно также регулярно обновлять требования, стандарты и процедуры в области техносферной безопасности и охраны труда в соответствии с изменяющимися условиями и новыми технологиями [4-5].

Таким образом, повышение техносферной безопасности производств требует комплексного подхода, включающего обучение персонала, внедрение современного оборудования и технологий, организацию производственных процессов и внедрение систем мониторинга и контроля. Только таким образом можно обеспечить безопасность работников, оборудования и окружающей среды на производстве.

### Список литературы

1. Хамитов Р.Г. *Техносферная безопасность: основные понятия и принципы* / Р.Г. Хамитов // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2017. – №1. – С. 5-10.
2. Стасенко Н.А. *Современные проблемы техносферной безопасности промышленных предприятий* / Н.А. Стасенко, В.А. Соколов // *Монография*. – М.: ИД Форум, 2018. – 200 с.
3. Миллер Е.С. *Методы оценки технического состояния и безопасности производственных объектов* / Е.С. Миллер, В.И. Сидоров. – М.: Научно-технический центр «Инжгеоконсалт», 2015. – 150 с.
4. Смирнов А.Н. *Организационные меры по обеспечению техносферной безопасности: учебное пособие* / А.Н. Смирнов, А.И. Тарасова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 120 с.
5. Андреев В.А. *Техносферная безопасность и промышленная экология: учебное пособие* / В.А. Андреев, Л.П. Алимova. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 180 с.

## МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И РЕЛЬЕФА В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.Н. Пушилина, Я.Л. Тим  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В статье рассматриваются различные методы сохранения рельефа как во время планирования строительства, так и после его окончания. Сохранение поверхности земли и рельефа важно для обеспечения устойчивости экосистемы, сохранения биоразнообразия и предотвращения негативных последствий для окружающей среды. В процессе строительства, особенно в городских районах, разрушение природной поверхности и изменения в рельефе могут привести к серьезным последствиям, включая эрозию почвы, затопление, снижение уровня грунтовых вод, и утрату природных биотопов.

Методы сохранения поверхности земли и рельефа в процессе строительства имеют большое значение для минимизации воздействия строительства на

окружающую среду и снижения рисков возникновения экологических проблем, таких как высокие выбросы углекислого газа, загрязнение воды и почвы, а также разрушение экосистем.

Основными и наиболее действенными методами и способами сохранения поверхности земли и рельефа можно выделить:

### 1. Планирование и дизайн строительства

Первый шаг к сохранению поверхности земли и рельефа в процессе строительства – это тщательное планирование и дизайн. При выборе места для строительства необходимо учитывать естественный рельеф (Рис.1), топографию, и гидрологические особенности местности. Это позволяет избежать разрушения важных природных элементов, таких как водные и биологические ресурсы. Эти ресурсы играют важную роль в экосистеме и экономике разных стран мира, они обогащают мировое наследие и являются источником пищи, занятости и дохода для миллионов людей.

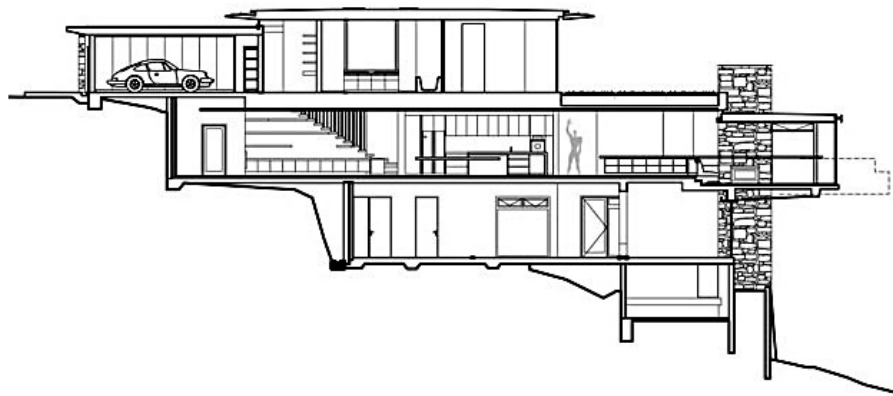


Рис. 1. Планировка проекта с учетом естественного рельефа

### 2. Использование устойчивых методов строительства

При строительстве необходимо использовать методы, которые минимизируют разрушение природной поверхности и рельефа. Использование карьерной техники, которая уменьшает воздействие на почву и растительный покров, организация прокладки транспортных магистралей и подземных коммуникаций (Рис. 2) таким образом, чтобы они снижали воздействие на рельеф. На данный момент практически все строительство несет за собой пагубное воздействие. Например, прокладка инженерных коммуникаций сопровождается проведением комплексамеороприятий, связанных со снижением уровня подземных вод. Что касается тяжелой карьерной техники: образование отвалов пород; нарушение структуры почвенного слоя, а в дальнейшем – эрозия; образование глубоких следов от перемещения транспорта по одному и тому же маршруту на протяжении длительного времени, впоследствии образует овраги и эрозию; наличие колоссального количества пыли, в том числе и угольной, в воздухе, разносящейся на большие территории и оказывающей негативное воздействие на экологию.



Рис. 2. Разрушение рельефа при прокладке подземных коммуникаций

### 3. Зеленые технологии строительства

Использование зеленых технологий, таких как: зеленые крыши (в восстановлении биоразнообразия городской флоры и фауны) (Рис. 3); переливные бассейны; мелкозернистые материалы (помогают снизить энергопотребление зданий и вкладываются в строительство долгосрочных экологически эффективных объектов) и другие инновационные методы строительства (например, возведение зданий по технологиям каркасного строительства), способствуют сохранению природных ресурсов и минимизации изменений в рельефе.

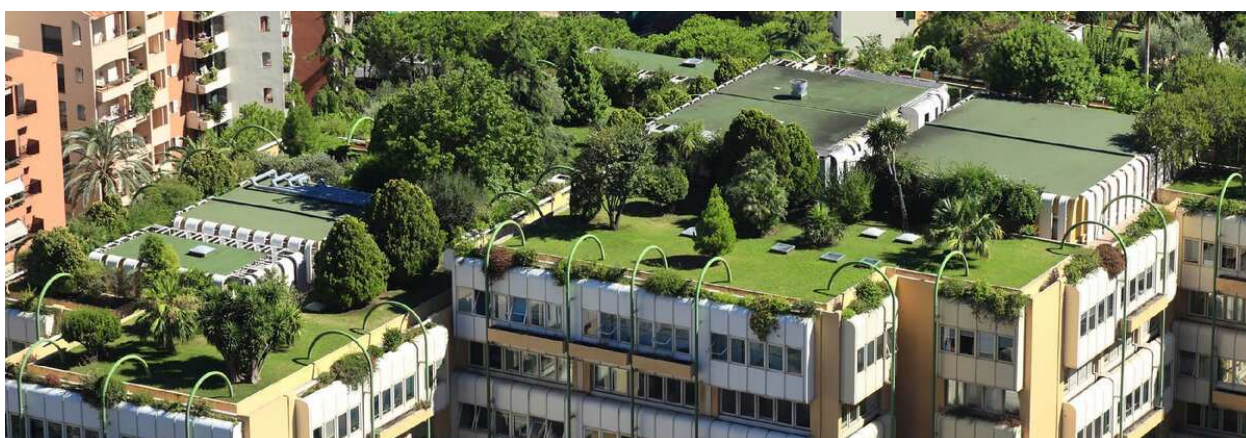


Рис. 3. Озеленение крыш

### 4. Реставрация и рекультивация

После завершения строительства необходимо проводить работы по реставрации и рекультивации земель. Это включает восстановление поверхности земли, восстановление растительного покрова, и воссоздание естественного рельефа. (Рис. 4, 5)



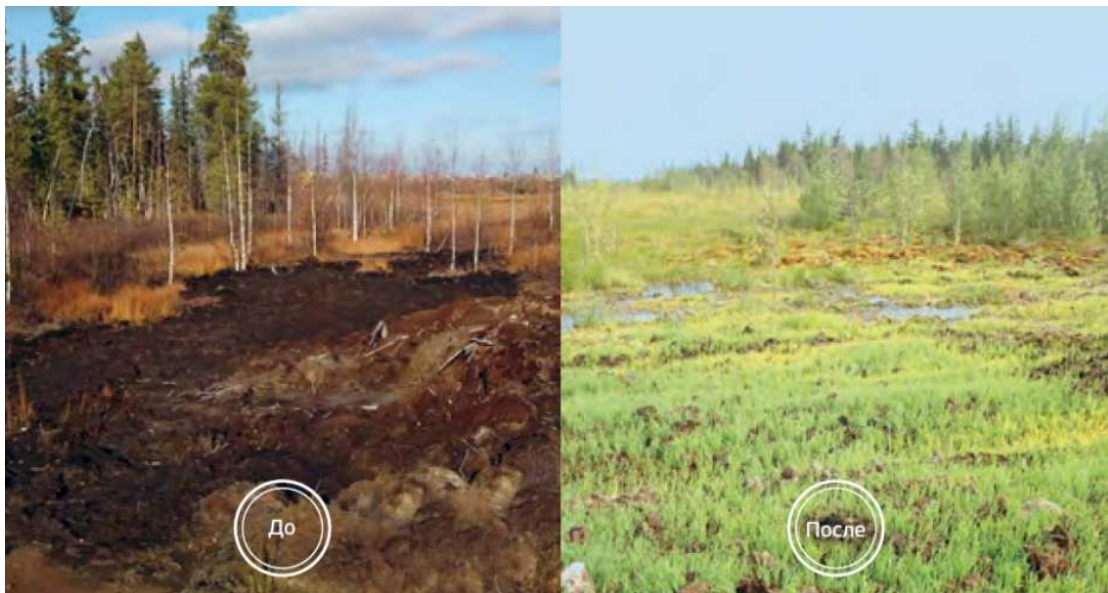


Рис. 4. До и после реставрации и рекультивации земель после строительства



Рис. 5. До и после реставрации и рекультивации земель после строительства

Методы сохранения поверхности земли и рельефа в процессе строительства играют важную роль в охране окружающей среды и устойчивого развития. Применение устойчивых подходов с планирования и дизайна до реставрации и рекультивации помогает минимизировать воздействие строительства на природную среду и сохранить богатство природных ресурсов для будущих поколений.

### Список литературы

1. *Природные ресурсы и их сохранение: важность и методы* [Электронный ресурс]. – URL: <https://maklaushi.ru/blog/blog/prirodnye-resursy-i-ih-sohranenie-vazhnost-i-metody>
2. *Влияние строительства на окружающую среду и мероприятия по борьбе с негативными воздействиями* [Электронный ресурс]. – URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015016120>

3. Рекультивация земель – её виды и этапы [Электронный ресурс]. – URL: <https://mntc.pro/stati/melioraciya/rekultivaciya-zemel-ee-vidy-i-etapy.html>

4. Куликова Е.Ю. Экологические аспекты применения водопонижения в подземном строительстве / Е.Ю. Куликова. – 2000. – 2 с.

5. Калиева К.Б. Воздействие на окружающую среду открытых горных разработок / К.Б. Калиева Б.Т. Ишкенов. – 35 с.

6. Л.Ф. Курбангалиева. Инновационные технологии в строительстве – 2010, 3с.

7. Сохранение поверхности земли и рельефа при строительстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://ppt-online.org/517185>

## ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ЛАНДШАФТА

Ю.Н. Пушилина, О.С. Прошина  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

***Аннотация.** В статье рассматриваются пространственное разнообразие и элементы ландшафта. Приведены научные определения понятия ландшафт. Материал в целом посвящен пространственному разнообразию России. Статья затрагивает проблемы природного и городского пространства.*

Ландшафтом называют комплекс природных компонентов, объединяющий в себя различные элементы природы: геологические, гидрологические, климатические, биологические и другие. В экологии ландшафт рассматривается как единица изучения и анализа, в которой взаимодействуют и образуются сложные экологические процессы.

Ландшафты – это не только природные образования, но и результат деятельности человека. Хозяйственная, строительная и прочие виды деятельности оказывают влияние на состояние и структуру ландшафтов, что может приводить к их изменениям и деградации. Поэтому при изучении и сохранении ландшафтов необходимо учитывать как природные, так и антропогенные факторы:

Природный ландшафт формируется исключительно под влиянием природных факторов и не преобразован хозяйственной деятельностью человека. Изначально выделяли следующие природные ландшафты:

- геохимический – это участок, выделенный на основе единства состава и количества химических элементов и соединений. Интенсивность их накопления в ландшафте или, напротив, скорость самоочищения ландшафта могут служить показателями его устойчивости по отношению к антропогенным воздействиям;

- элементарный ландшафт – это участок, сложенный определенными породами, находящимися на одном элементе рельефа, в равных условиях залегания грунтовых вод, с одинаковым характером растительных ассоциаций и одним типом почв;

- охраняемый ландшафт, на котором в установленном порядке регламентированы или запрещены все или отдельные виды хозяйственной деятельности

Антропогенный ландшафт – это бывший природный ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью настолько, что изменена связь природных компонентов. К ним относятся:

- агрокультурный (сельскохозяйственный) – растительность которого в значительной степени заменена посевами и посадками сельскохозяйственных и садовых культур;

- техногенный – структура которого обусловлена техногенной деятельностью человека, связанной с использованием мощных технических средств (нарушение земель, загрязнение промышленными выбросами и т.п.); сюда же входит ландшафт индустриальный, образующийся в результате воздействия на среду крупных промышленных комплексов;

- городской (урбанистический) – постройки, улицы и парки.

Умение прочувствовать естественный ландшафт в разные сезоны года в комплексе с детальным его обследованием дает максимально положительный результат и предохраняет от грубых ошибок при проведении проектных и ландшафтных работ. При обследовании участка обращают внимание на следующие элементы ландшафта:

Рельеф – является основой природного и искусственного ландшафта. Он может быть равнинным, холмистым и горным. Характер рельефа в значительной мере влияет на архитектурно-планировочное решение территории и ее объемную композицию. Наиболее живописные и разнообразные композиции можно создать на пересеченном рельефе. Важную роль играет экспозиция склона и уклон поверхности. От этого зависит инсоляция склона, а следовательно – прогрев поверхности.

Климатические условия: температура, влажность воздуха, количество осадков, направление и сила ветра, влияют на подбор растительности. На севере могут преобладать открытые газоны, на юге стараются затенить пространство высокими насаждениями, в умеренном климате чередуют открытые и закрытые участки, что придает пейзажам особую динамичность.

Геологические условия. В большей степени нас интересуют четвертичные отложения, поверхностные, образованные в послеледниковый период. Хотя в каждом конкретном случае надо иметь полную картину подстилающих пород, т.к. на северо-западе на Карельском перешейке много выходов скальных пород – гранита, в южных областях – осадочные плотные породы – известняк. Полную картину можно получить, используя геологические карты, покрывающие всю территорию России в масштабе 1:200000 (в состав входят карты скальных отложений, четвертичной геологии, подземных вод и т.д.).

Почвенные условия во многом определяют подбор декоративных растений. Очень важно понимать, в каких условиях они формировались: под лесными массивами, луговыми сообществами или бывшими сельхозугодьями (поля, выпасы и т.д.). От этого зависит тип почвы, в северо-западной зоне могут



встречаться подзолистые почвы под лесными массивами, дерновые – под луговыми, торфянистые в заболоченных местах, а также различные смешенные варианты. Большую роль здесь оказывают подстилающие породы, увлажнение и т.д., поэтому в каждом конкретном случае может быть различная ситуация.

Ко всему выше сказанному хотелось бы добавить несколько слов о пространственном разнообразии России. На огромном пространстве нашей страны можно наблюдать большое количество различных видов как природных так и антропогенных ландшафтов. Пространство России – это огромное богатство и в тоже время не менее большая проблема. Для российского пространства характерны неоднородность и поляризованность. Характерно оно крайне неровным заселением, это связано со специфическими природными условиями и вытекающими из них проблемами обеспечения жизни населения этих территорий. При низкой и даже очень низкой по меркам остальной Евразии плотности заселения пространство России характеризуется низкой компактностью. Самая уникальная особенность российского пространства – это предельная протяженность с запада на восток 9 часовых поясов и 9 тысяч километров. Одним из самых заметных географических противоречий нашей страны является существенная разница между количеством территории и ее качеством. Яркие характеристики востока России – это вечная мерзлота, которая покрывает почти 60 % всей территории страны и само понятие «Крайний Север», который в восточных районах России спускается чуть ли не до южной границы.

Тем не менее большая часть населения России сконцентрирована в городах. Для городской местности наиболее характерна концентрация населения и видов деятельности на ограниченной территории. Люди здесь находятся в тесном взаимодействии между собой и окружающим их пространством. Градообразующая база городов (предприятия, на которых занята большая часть трудоспособного населения) находится в процессе постоянной эволюции, причем именно она часто выступает в роли побудителя градостроительных преобразований. Другими словами городская среда постоянно меняется. Города развиваются и растут, осваиваются новые территории, которые недавно обладали естественным ландшафтом, но в результате деятельности человека были преобразованы и подстроены под деятельность человека.

Города обладают пространственной сложностью. Привлекательность центров старых городов для людей во многом обусловлена их пространственным разнообразием. Во многом в исторических центрах в окружающем пространстве сочетаются естественные и рукотворные элементы ландшафта.

Средовой подход, получивший широкое распространение в современном градостроительстве, предусматривает рассмотрение градостроительных объектов как среды жизнедеятельности человека и общностей людей. При этом большое внимание уделяется учету отношений между людьми и их группами, между ними и создаваемыми материальными и культурными ценностями, в том числе накопленными.

Пространственным многообразием обладают и природные компоненты городской среды. Это и сохранившиеся элементы природного ландшафта – холмы,

овраги, русла рек и другие – созданные людьми парки, искусственные водные системы.

Города накапливают и сохраняют историю. В них можно заметить элементы различных эпох и архитектуры. В старинных городах находятся места, связанные с важными историческими событиями, культовыми личностями, различными памятниками архитектуры, истории, культуры отражающими различные периоды развития человеческой цивилизации, культурные особенности народов, населяющих и населявших эти города.

В современных городах, которые возводились совсем недавно по историческим меркам, различимы «слои» истории, отмеченные сменой архитектурных стилей, изменение типов застройки, в духе своего времени, изменение масштабов и разнообразия окружающего пространства.

Города с ценным историко-культурным наследием развиваются как центры туризма, привлекающие людей, желающих увидеть своими глазами историю. Большое культурное значение имеют не только широко известные туристские центры, но и малые города, не очень известные за пределами своих стран, но сохранившие исторические и культурные ценности.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод что, охрана и рациональное использование городского пространства, рядовой исторической застройки – необходимое условие эффективного функционирования городов.

### Список литературы

1. <https://xn--870-iddfg5dar7d.xn--p1ai/faq/cto-takoe-landsaft-v-ekologii>
2. [https://studopedia.ru/5\\_120604\\_landshafti-i-ekosistemi.html](https://studopedia.ru/5_120604_landshafti-i-ekosistemi.html)
3. Казанцев П.А. Основы экологической архитектуры // LAP Lambert Academic Publishing. - 2012. - 204 с.
4. Слепян Э. Архитектура. Строительство. Экология / Э. Слепян, Вернер Реген. – М.: Изд-во Вернера Регена, 2006.
5. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология: учебное пособие для студентов / А.Н. Тетиор. – М.: Академия, 2008. – 360 с.
6. Передельский Л.В. Строительная экология: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов / Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 314 с.: ил.
7. <https://poznayka.org/s103832t1.html>
8. [https://studref.com/371289/stroitelstvo/prostranstvennaya\\_slozhnost\\_raznoobrazie\\_gorodov](https://studref.com/371289/stroitelstvo/prostranstvennaya_slozhnost_raznoobrazie_gorodov)

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В АРХИТЕКТУРЕ

Ю.Н. Пушилина, М.С. Люкшин  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* Статья посвящена вопросам энергосбережения и альтернативным источникам энергии в области архитектуры и современного проектирования.

В современном мире важнейшей задачей, стоящей перед архитекторами является увеличение числа энергетически эффективных сооружений. Использование в строительстве альтернативной энергетики – есть решение данной проблемы [1].

В современном мире альтернативная энергетика развивается наиболее активно и для общества понятна ее актуальность, что делает ее востребованной. Совсем недавно, практически все энергосберегающие установки носили исключительно экспериментальный характер. Со временем ситуация изменилась и они стали обязательной, перспективной частью передового энергетического комплекса. По мере использования альтернативных источников в разных областях, возникали новые способы их использования в природной и строительной среде. Не отличаясь по эффективности, не принося вред человеку, являясь экологически чистыми и безотходными энергоустановки стали популярны в различных типах строительных сооружений [2].

Авторов был произведен литературный обзор данной темы и оказалось, что в более экономически развитых государствах объекты альтернативной энергетики были обнаружены при строительстве различных типов домов и сооружений. Альтернативные источники используются в качестве самостоятельных энергогенерирующих установок. В прогрессивной городской и сельской местности энергия солнца и ветра стала широко распространяться и активно использоваться. Это связано с тем, что данный вид энергии характерен практически для всей ноосферы. Кроме этого, в сельском хозяйстве применяется энергия тепла земли. В объектах массового электричества используется энергия приливных и поверхностных волн [8].

В современном мире известны и изучены множество видов альтернативной энергетики, но наиболее применимой к архитектуре считается гелиоэнергетика. Энергетические установки этого вида энергетики включают в себя солнечные коллекторы и фотоэлектрические элементы. Они применяются для производства электричества, отопления зданий, а также запускают водоснабжение. Конструкция основных рабочих элементов объектов гелиоэнергетики состоит из жестких панелей, которые имеют особенную текстуру. Для наиболее эффективной работы этим элементам необходима определенная ориентация и максимальная освещенность поверхности солнцем [4].

У солнечных панелей своя уникальная текстура. Они могут различаться по цвету и форме. Комбинирование всех этих элементов, способствует созданию особовыразительной архитектурной композиции [3].

Для достижения большей выработки энергии солнечные батареи нередко покрывают весь фасад здания. В таких случаях текстура фотоэлектрических элементов выступает основным художественным средством. Также, иногда используются светопрозрачные конструкции.

Также, в архитектуре используется энергия ветра. Чаще всего ветроустановки в архитектуре выполняются надстроеными, но существуют примеры пристроенных и включенных установок.

Вращающиеся элементы ветряных турбин привлекают к себе много внимания, что делает их центром композиции. Современные ветрогенераторы выполнены в оригинальном дизайне и при правильном его использовании создают выразительный художественный образ. При сочетании различных ветрогенераторов можно получить сложную выразительную композицию, а также спроектировать максимально эффективно работающую энергетическую систему.

Также, биотопливо является наиболее перспективным направлением энергетики. Биогазовые комплексы обеспечивают здания электроэнергией, снабжают отоплением и горячей водой. Данные установки чаще всего являются отдельными постройками, но все равно оказывают влияние на архитектуру и применяются в концепциях зданий.

При использовании графики или других декоративных элементов можно создать уникальный образ биогазового комплекса. Так, например, рисунок на ограждении может «растворить» непривлекательность постройки и дополнить окружающую застройку.

При современном уровне развития энергетики отношение строителей и архитекторов к энергетическому комплексу изменялось. Архитекторы относились к объектам такого семейства, как и к иным сооружениям промышленного изготовления, среди которых есть свои шедевры строительной и инженерной мысли. Последние десятилетия XX века и первые десятилетия XXI века стали временем, когда необходимо обратить внимание на энергетику, как на новый ключ вдохновения, требующий свежих решений. Это связано с переосмыслением задач энергообеспечения отдельных домов и сооружений и с вовлечением экономически развитых и развивающихся государств отказаться от использования традиционных источников энергии, найдя другие решения.

Используемые в мире энергосистемы в определенных аспектах подтверждают собственную несостоятельность. Их строительство, починка и сервис в современных условиях является экономически нерентабельным и иногда приводит к энергетическим и экологическим авариям. Выходом из сложившейся ситуации является переход на независимое энергопитание с внедрением других источников энергии. Так как архитектура и экономика неразрывно связаны, может возникнуть следующая ситуация. Более успешные образцы других источников энергии, находятся преимущественно в развитых странах: в Соединенных Штатах Америки, Японии, в Европе, а также на Арабском Востоке. Повышенное внимание

перечисленных стран к возобновляемым ресурсам представляет объекты другой энергетики как обязательную часть строительного творчества [5].

Автор отмечает, что современная архитектуры развивается с невероятной скоростью и внедрение и включение современных технологий в сфере энергосбережения – неотъемлемая часть, которая должна учитываться и применяться современным архитектором, проектировщиком и, в дальнейшем строителями. Альтернативные источники естественным образом превалируют над современными, существующими энергетическими комплексами. Будущее человечества в целом зависит от вектора направления развития данного направления многими специалистами.

### Список литературы

1. Сибикин Ю. *Нетрадиционные возобновляемые источники энергии* / Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010. – 232 с.

2. Свен Уделл *Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии* / Уделл Свен. – М.: Знание, 2010. – 540 с.

3. Афанасьева О.К. *Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии* / О.К. Афанасьева. Диссертационная работа на соис. уч. степ. канд. арх., – М., 2009. – С.110.

4. Гибилиско С. *Альтернативная энергетика без тайн* / С. Гибилиско. – М.: Эксмо. 2010. – 368 с.

5. Городов Р.В. *Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии* / Р.В. Городов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.

6. Мургул В.А. *Возможности использования солнечной энергии для энергоснабжения жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга и улучшения качества городской среды* / В.А. Мургул // *Международный электронный научно-образовательный журнал «АМИТ»*. – 1 (22). – М.: МАРХИ, 2013 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2013/1kvart13/murgul/abstract.php>

7. Семикин П.П. *Принципы формирования архитектуры высотных зданий с возобновляемыми источниками энергии* / П.П. Семикин. Диссертационная работа на соиск. уч. ст. канд. арх. – М., 2014. – С. 40-41.

8. Турилин А. *Альтернативные источники энергии и энергосбережение* / А. Турилин. – СПб.: Наука и Техника, 2011. – 320 с.

**ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.  
ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

В.Г. Кучерова, А.В. Борисова  
Ростовский государственный университет путей сообщения,  
г. Ростов-на-Дону

*Аннотация.* В статье приводится статистика Всемирной организации здравоохранения смертности населения по заболеваниям, возникающим вследствие ухудшения экологической обстановки. В работе представлен анализ факторов окружающей среды, неблагоприятно влияющих на здоровье населения.

Сохранение здоровья человечества в условиях прогрессирующего антропогенного воздействия на окружающую среду – одна из наиболее актуальных проблем современного общества. Длительное воздействие антропогенных факторов окружающей среды способно привести к раннему возникновению процессов старения организма и сокращению продолжительности жизни, сопровождаться при этом выраженной клинической картиной заболеваний и завершиться преждевременной смертью.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) уделяет пристальное влияние разработке программ, направленных на охрану и укрепление здоровья. По данным ВОЗ 23 % от общего числа случаев смерти в мире связаны именно с загрязнением окружающей среды. Основными причинами смерти являются заболевания, возникающие вследствие ухудшения экологии, в том числе [1]:

- инсульт (2,5 млн.)
- ишемическая болезнь сердца (2,3 млн.)
- непреднамеренные травмы (1,7 млн.)
- рак (1,7 млн.)
- хронические респираторные болезни (1,4 млн.)
- диарейные болезни (846 тыс.)
- инфекции дыхательных путей (567 тыс.)
- неонатальные состояния (270 тыс.)
- малярия (259 тыс.)

Одним из наиболее значимых факторов, влияющих на жизнедеятельность человека, является качество воздуха. К основным загрязнителям атмосферного воздуха относятся диоксид серы, оксид азота, оксид углерода и твердые частицы. На их долю приходится около 98 % от общего объема выбросов вредных веществ [3]. Продукты сгорания топлива, отходов, промышленные выбросы приводят к

возникновению респираторных и легочных заболеваний, аллергиям, заболеваниям эндокринной системы и связанным с ними нарушениям обмена веществ [2].

Важнейшим элементом окружающей среды, необходимым для жизни любого биологического организма, является вода. Поступление недостаточно очищенных стоков в водоемы повышает вероятность обнаружения в питьевой воде тяжелых металлов (никеля, алюминия, хрома), а также патогенной микрофлоры [3]. Употребление такой воды населением может вызвать проблемы с пищеварением, привести к инфекционным заболеваниям, к увеличению случаев болезней крови и кроветворных органов, нервной системы, а также в ряде тяжелых случаев повлиять на развитие онкологических заболеваний [2].

При рассмотрении условий жизни человека, влияющих на его здоровье, необходимо принимать во внимание качество почвы и произрастающих на ней продуктов. Вредные химические соединения, такие как пестициды и гербициды, используемые в сельском хозяйстве, способны накапливаться в плодах и попадать в организм с пищей [4]. Регулярное употребление в пищу токсичных продуктов способно вызвать отравление, в худшем случае – онкологическое заболевание [2].

Кроме того, физические загрязнения окружающей среды, такие как шум, электромагнитные поля (ЭМП), избыточное освещение в ночное время суток, могут негативно отразиться на здоровье населения [4]. Шумовое загрязнение отрицательно воздействует на организм человека, вызывая повышенную утомляемость, снижение умственной активности, развитие сердечно-сосудистых и нервных заболеваний. Механизмы и степень воздействия ЭМП на живые организмы до конца не ясны. Однако установлено негативное влияние ЭМП на генетические структуры, клеточные мембраны, иммунную систему человека. Световые загрязнения нарушают внутренний биологический ритм организма, вызывая апноэ, парасомнию, гиперсомнию [2].

Несмотря на то, что люди не могут полностью обеспечить контроль всех без исключения негативных факторов окружающей среды, изучение, понимание и принятие во внимание этих факторов является ключевым в разработке мероприятий, направленных на поддержание и улучшение качества жизни населения. Для борьбы с антропогенными факторами окружающей среды, влияющими на здоровье человека, необходимо принимать меры по снижению выбросов вредных веществ, внедрять технологии эффективной очистки и мониторинга объектов окружающей среды.

### Список литературы

1. <https://gsenzao.ru/factory-okruzhayushhej-sredy-vliyayushhie-na-zdorove-cheloveka>.
2. Стожаров А.Н *Медицинская экология: учеб. пособие* / А.Н Стожаров. – Минск: Высшая школа, 2007. – 350 с.
3. Захаров В.Г. *Воздействие химических загрязнителей на здоровье человека* / В.Г. Захаров // *Химия и здоровье*, 2014. – № 1. – С. 18-25.
4. Лучкевич В.С. *Экология и здоровье: время действий* / В.С. Лучкевич, М.П. Захарченко, В.П. Петленко. – СПб: СПбГМА, 1996. – 54 с.

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА И ИСЧЕРПАЕМОСТЬ ТОПЛИВНЫХ РЕСУРСОВ

Е.И. Носова

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В основе энергетической проблемы стоит ограниченность топливных ресурсов и экологические последствия бесконтрольного потребления углеводородного невозобновляемого топлива. Путь перехода к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) и интенсификации использования комбинированных топлив и технологий, обеспечит сокращение уровня выбросов на 45 % по сравнению с текущим.

Энергетическая проблема – прежде всего, проблема надежного обеспечения человечества топливом и сырьем. Ограниченность запасов ресурсов ставит человечество перед необходимостью жесткой экономии энергии, использования новых ресурсосберегающих технологий. Самые мрачные прогнозы будущего человека связаны именно с возможностью истощения энергетических ресурсов. Противодействие этому видится в повышении в энергобалансе доли возобновляемых ресурсов, в предельно экономном и высокоэффективном использовании невозобновляемых источников энергии [1].

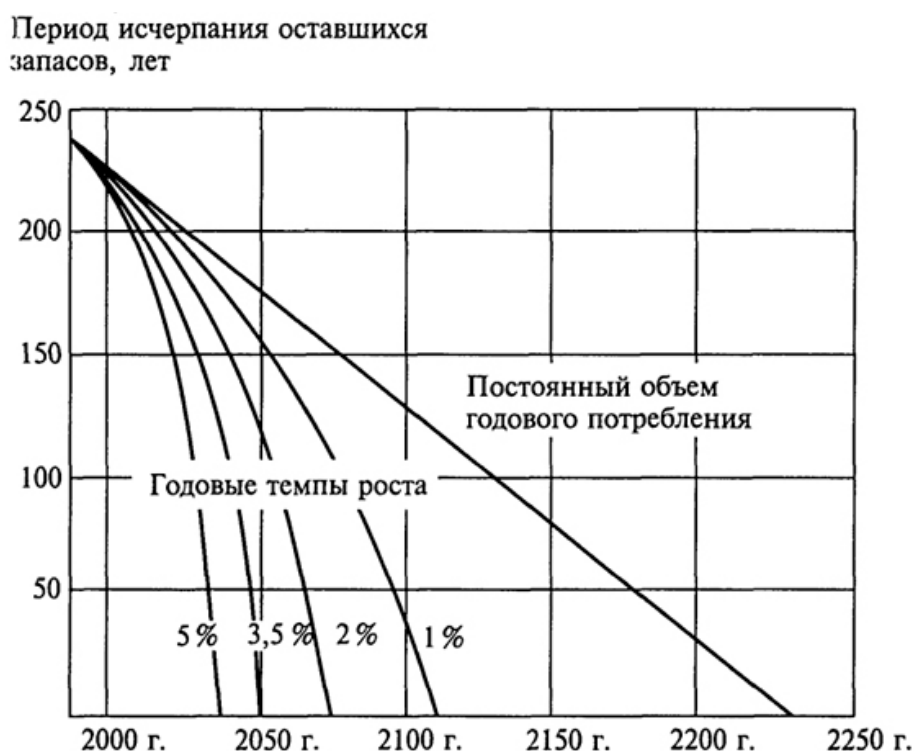


Рис.1. Зависимость периода истощения топливных ресурсов от объема годового потребления

Современная энергетика основывается главным образом на запасах углеводородного сырья – нефти, газа, угля. Из них человек получает около 90 %



энергии. Продолжающееся загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы постепенно приводят к глобальному изменению климата за счет превышения ПДВ  $\text{CO}_2$  в атмосферу.

Предприятия различных отраслей мировой экономики обеспечивают сегодня эмиссию порядка 54 млрд. тонн  $\text{CO}_2$ -экв., 83 % из них связаны с добычей и последующим использованием ископаемых топлив – угля, нефти и газа. К примеру, 57 % эмиссий парниковых газов (ПГ) от использования нефти (нефтепродуктов и топлива) сконцентрированы в сфере транспорта. От использования природного газа выбросы  $\text{CO}_2$  на 72 % обусловлены тепло- и электрогенерацией, поскольку природный газ в первую очередь является энергоносителем в промышленности и бытовой сфере [2].

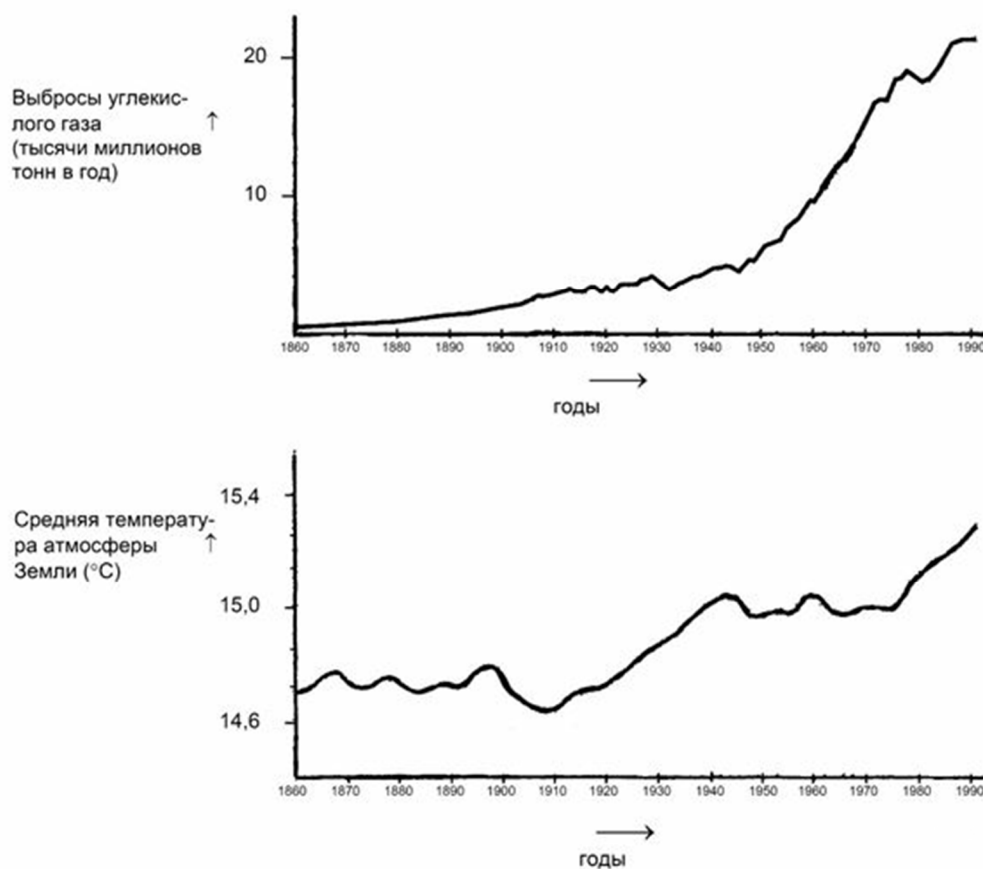


Рис 2. Зависимость роста средней температуры Земли от выбросов углекислого газа

Существует два пути развития современной энергетики:

Экстенсивный путь решения энергетической проблемы предполагает дальнейшее увеличение добычи энергоносителей и абсолютный рост энергопотребления. В результате высоких темпов роста объёмов добычи и потребления энергетических ресурсов в некоторых странах в 1980-х гг. стало наблюдаться истощение их запасов.

Интенсивный путь заключается в первую очередь в снижении энергозатрат на единицу произведенной продукции, последовательно проводимом развитыми

странами, что позволило значительно смягчить последствия энергетического кризиса.

В альтернативном сценарии благодаря реализации политических мер по снижению выбросов углекислого газа на международном уровне, возможно сокращение уровня выбросов на 45 % по сравнению с текущим, что согласуется с целями Парижского соглашения, благодаря использованию ВИЭ [3,4]. Резкое сокращение выбросов по всем направлениям к 2050 г. в альтернативном сценарии достигается благодаря использованию комбинированных топлив и технологий, обеспечивающих технически и экономически эффективные энергетические услуги.

Использование возобновляемых источников энергии (8 % мировой энергетики на 2023 г.) является приоритетным направлением, чему способствует высокая экономичность относительно традиционных источников энергии [4].

### Список литературы

1. Алтухов И.В. Анализ проблем по энергосбережению в топливно-энергетическом комплексе России / И.В. Алтухов, Е.В. Власенко // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. – 2018. – С. 154-161.

2. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.eriras.ru/files/forecast\\_2019\\_rus.pdf](https://www.eriras.ru/files/forecast_2019_rus.pdf) (дата обращения 23.11.2023).

3. Парижское соглашение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) (дата обращения 28.11.2023).

4. Плотникова И.Н. Актуальные вопросы декарбонизации / И.Н. Плотникова [и др.]. – 2021.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Е.И. Носова

Тульский государственный университет,  
г. Тула

**Аннотация.** Во избежание неблагоприятно воздействующих производственных факторов – опасных производственных факторов (ОПФ) и вредных производственных факторов (ВПФ) на промышленных предприятиях проводят мероприятия по идентификации опасности. Идентификация опасностей и оценка производственных рисков является элементом прогнозирования при создании безопасных условий труда, что ведет к снижению травматизма и профессиональных заболеваний на производстве.

Основная причина возникновения профессиональных рисков – это нахождение человека в зоне воздействия на него опасных и вредных

производственных факторов. Эти условия неизбежны, так как существующие современные технологии производства на предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, не позволяют вывести человека из указанных зон.

При этом процедура выявления закономерных опасностей будет именоваться «идентификацией опасности», а процедура выявления ситуационных опасностей – рисков станет именоваться «оценкой риска».

Под идентификацией понимается процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение нормального функционирования технических систем и качества жизни. Таким образом, идентификация опасностей – это процесс определения элементов риска, составления их перечня и описания каждого [1].

При идентификации следует определить, какие элементы, технические устройства, технологические блоки или процессы в технологической системе требуют более серьезного анализа и какие представляют меньший интерес с точки зрения безопасности.

Идентификация опасностей завершается также выбором дальнейшего направления деятельности. В качестве вариантов дальнейших действий может быть:

1. решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок;
2. решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска;
3. выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей.

Основные задачи этапа идентификации опасностей – выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей (сценариев) их реализации. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исчезают из поля зрения [2, 3].

При анализе последствий аварий необходимо использовать модели аварийных процессов и критерии поражения, разрушения изучаемых объектов воздействия, учитывать ограничения применяемых моделей. Следует также учитывать и, по возможности, выявить связь масштабов последствий с частотой их возникновения [4].

На этапе определения рисков для каждой операции нужно определить вероятные негативные состояния здоровья работника от реализации идентифицированной опасности.

Определение уровня риска и его ранжирование проводится по разработанной для этих целей методике значимости рисков [1, 4]. При этом собственно «значимость» риска определяется экспертным путем (группой специалистов) для каждого риска и дополняется системой бальной оценки уровня риска. Наиболее распространено применение следующей формулы оценки риска:

$$P = CT \cdot Ч, \tag{1}$$

где Р – уровень риска, балл;

Ст – степень тяжести последствий реализации опасности; Ч – частота реализации риска.

Ранжирование рисков в настоящей работе было проведено с применением традиционного подхода, учитывающего сочетание вероятности реализации опасности и тяжести последствий для здоровья работника (табл. 1).

Таблица 1  
Таблица ранжирования рисков

	Невероятно	Редко случается	Время от времени	Достаточно регулярно
Отсутствие воздействия				
Незначительное воздействие				
Слабое воздействие				
Значительное воздействие				
Условные обозначения: незначительный риск (без цвета); приемлемый риск (желтый цвет); неприемлемый риск (красный цвет)				

С учетом качественной оценки параметры риска подразделяются на пять уровней вероятности:

1) очень редко – угроза может возникнуть только при стечении непредвиденных обстоятельств

2) маловероятно – маловероятно, что угроза может возникнуть в течение всей профессиональной деятельности работника

3) вероятно – угрозы могут возникнуть несколько раз в течение профессиональной деятельности

4) возможно – угрозы могут периодически появляться в течение профессиональной деятельности

5) часто – большая вероятность травмы.

Таким же образом определяются пять уровней тяжести:

1) незначительные – микротравмы, с потерей трудоспособности менее одной рабочей смены;

2) легкие – легкие травмы, не приводящие к затяжному расстройству;

3) средней тяжести – травмы, с длительной временной утратой трудоспособности, но не приводящие к потере профессиональной трудоспособности;

4) значительные – травмы, заканчивающиеся стойкой утратой профессиональной трудоспособности;

5) катастрофические – травмы, приводящие к инвалидному или летальному исходу.

## Шкала уровня травмоопасности

Уровень тавмоопасности	Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий	Очень низкий
Числовые интервалы	1,00 – 0,80	0,80 – 0,63	0,63 – 0,37	0,37 – 0,20	0,20 – 0,00

**Список литературы**

1. Жукова С.А. Идентификация опасностей в процессе оценки профессиональных рисков / С.А. Жукова, Э.В. Мамзурин // *Охрана и экономика труда*. – 2014. – №. 4. – С. 16-20.

2. Ригер Т.В. Идентификация опасностей производственного процесса на предприятиях строительной отрасли / Т.В. Ригер [и др.] // *Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ"*. – 2016. – №. 5. – С. 1-15.

3. Александрова А.В. Идентификация и оценка опасностей для здоровья работников как элемент системы управления охраной труда на предприятии / А.В. Александрова [и др.] // *Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ"*. – 2017. – №. 2. – С. 45-58.

4. Азаров В.В. Идентификация опасностей / В.В. Азаров, В.А. Вакула // *Проблемы техносферной безопасности*. – 2019. – С. 72-74.

## **ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ У ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

С.Б. Петров, Б.А. Петров, О.И. Дубровина  
Кировский государственный медицинский университет,  
г. Киров

**Аннотация.** В работе приведены материалы исследования по изучению влияния взвешенных веществ на заболеваемость взрослого и детского населения болезнями органов дыхания. Установлено, что наиболее высокие значения относительного и интегрального индекса риска развития болезней органов дыхания наблюдаются в районах размещения предприятий городского промышленно-энергетического комплекса и в районах, входящих в зоны влияния их атмосферных выбросов по направлениям господствующих ветров.

**Ключевые слова:** городская среда, взвешенные вещества, население, заболеваемость, болезни органов дыхания, коэффициенты относительного риска, интегральный индекс риска.

Среди загрязнителей окружающей среды большой удельный вес принадлежит аэрозолям с твердой фазой, источниками поступления которых в

воздушный бассейн населенных мест являются промышленные предприятия, энергетические объекты, транспорт. Аэрозоли с твердой фазой, входящие в состав атмосферных выбросов предприятий городского промышленно-энергетического комплекса оказывают значимое влияние на уровень риска здоровью населения в отношении заболеваемости и смертности по причине болезней системы кровообращения и органов дыхания. Наибольшему риску здоровью при воздействии твердых частиц подвергается население, проживающее в селитебных зонах, расположенных на относительно небольшом расстоянии от предприятий теплоэнергетики (1-5 км) [2].

В задачи исследования входила оценка риска развития заболеваний органов дыхания у взрослого и детского населения при воздействии твердых частиц, входящих в состав атмосферных выбросов предприятий городского промышленно-энергетического комплекса (ПЭК).

Исследование проведено на территории г. Кирова, в северо-западном и юго-западном секторах которой, размещены предприятия теплоэнергетики и цветной металлургии, машиностроительной и нефтехимической промышленности, входящие в структуру городского промышленно-энергетического комплекса. Для районирования городской территории по уровню загрязненности атмосферного воздуха взвешенными веществами был применен кластерный анализ методом К-средних. В выделенных кластерах были рассчитаны коэффициенты концентраций взвешенных веществ по суммарной запыленности ( $K_c$ ) и фракционным концентрациям ( $K_{c_{PM10}}$ ) и ( $K_{c_{PM2,5}}$ ) [1,3].

Наиболее интенсивные уровни загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами установлены в северо-западном ( $K_c = 3,55$ ,  $K_{c_{PM10}} = 2,92$ ,  $K_{c_{PM2,5}} = 4,60$ ) и юго-западном ( $K_c = 3,20$ ,  $K_{c_{PM10}} = 2,64$ ,  $K_{c_{PM2,5}} = 4,13$ ) секторах городской территории, где размещаются основные промышленные и энергетические объекты. Относительно высокий уровень загрязненности атмосферного воздуха установлен в центральном ( $K_c = 2,94$ ,  $K_{c_{PM10}} = 2,42$ ,  $K_{c_{PM2,5}} = 3,81$ ) и юго-восточном ( $K_c = 2,88$ ,  $K_{c_{PM10}} = 2,38$ ,  $K_{c_{PM2,5}} = 3,74$ ) секторах городской территории, входящих в зоны влияния производственных выбросов по направлению господствующих ветров. Наименьшие показатели загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами ( $K_c = 2,08$ ,  $K_{c_{PM10}} = 1,71$ ,  $K_{c_{PM2,5}} = 2,60$ ) установлены в южном секторе городской территории, который был выбран в качестве контрольного района.

Сбор информации о заболеваемости взрослого, не имеющего в сфере своей профессиональной деятельности контакта с производственными вредностями и детского населения проведен в поликлиниках, обслуживающих население районов, ранжированных по уровням загрязненности атмосферного воздуха взвешенными веществами.

При оценке риска развития болезней органов дыхания были рассчитаны коэффициенты относительного риска ( $RR = P_1/P_2$ , где  $RR$  – коэффициент относительного риска,  $P_1$ ,  $P_2$  – частота встречаемости статистически значимо различающихся показателей заболеваемости в сравниваемых районах). Интегральный индекс риска (ИИР) был рассчитан по методике, основанной

на применении информационного варианта решения уравнения Байеса ( $IIP = 5 \lg RR_1 + 5 \lg RR_2 + \dots + 5 \lg RR_n$ , где  $RR_n$ - коэффициенты относительного риска по отдельным нозологическим формам. Величины  $IIP \leq 1,0$  свидетельствуют об отсутствии риска.

При анализе распространенности болезней органов дыхания по отдельным нозологическим формам статистически значимое ( $p < 0,05$ ) повышение уровня по сравнению с контрольным районом у взрослого населения установлено с хроническим бронхитом, бронхоэктатической болезнью, бронхиальной астмой, у детского населения с хроническим фарингитом, назофарингитом, синуситом, ринитом, болезнями миндалин и аденоидов, бронхиальной астмой.

Как видно из приведенных в таблице данных, наиболее высокие значения относительного и интегрального индекса риска развития болезней органов дыхания наблюдаются в районах, где непосредственно размещаются предприятия городского теплоэнергетического комплекса. Относительно высокие значения ИИР наблюдаются и в районах влияния атмосферных выбросов ПЭК по направлениям господствующих ветров. Следует отметить, что значения ИИР у детского населения более высокие по сравнению со взрослым населением.

Таблица

Величины относительного и интегрального индекса риска развития болезней органов дыхания среди взрослого и детского населения

Районы исследования	Относительный риск					ИИР
	ХБ	БЭБЛ	ХФ, НФ, Син., Рин.	БМА	БА	
Северо-западный	1,80	1,61	2,74	1,81	1,93 1,87	3,74 4,84
Юго-западный	1,45	1,44	2,25	2,40	1,67 1,54	1,6 3,66
Центральный	1,34	1,25	2,11	2,11	1,60 1,50	2,13 4,12
Юго-восточный	1,16	1,11	1,68	1,62	1,42 1,51	1,31 2,83

Сокращения: ХБ – хронический бронхит; БЭБЛ – бронхоэктатическая болезнь; ХФ, НФ, Син., Рин. – хронический фарингит, назофарингит, синусит, ринит; БМА – болезни миндалин и аденоидов; БА – бронхиальная астма.

Начертание цифр - обычное (взрослое население), курсивом (детское население).

Результаты проведенного эколого-эпидемиологического исследования нашли практическое применение в качестве базовых данных при разработке мероприятий по управлению риском здоровью населения в зонах влияния атмосферных выбросов предприятий городского промышленно – энергетического комплекса.

## Список литературы

1. Воронин С.А. Организация фракционного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами в России / С.А. Воронин, Б.А. Кацнельсон, Е.А. Селезнева // Гигиена и санитария. – 2007. - № 3. – С. 60-63.
2. Петров С. Б. Оценка риска здоровью населения при воздействии твердых частиц в составе атмосферных выбросов мотопропульсивных теплоэлектроцентралей / С. Б. Петров, Б. А. Петров // Экология человека. – 2019. – № 6. – С. 4-10.
3. Ostro B. Outdoor Air Pollution: Assessing the Environmental Burden of Disease at National and Local Levels (World Health Organization Environmental Burden of Disease Series No. 5, WHO, Geneva, 2004

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОВОДОВ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

В.М. Панарин<sup>1</sup>, А.А. Маслова<sup>1</sup>, Е.А. Ремесникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тульский государственный университет,

г. Тула,

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «МЭИ»,  
Институт информационных и вычислительных технологий,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье дано описание серии модулей интеллектуальной диагностики воздушных линий электропередач ВЛ 6-220 кВ, которые являются элементами цифрового двойника ВЛ 6-110 кВ. Применение модулей интеллектуальной диагностики проводов повысит надежность электроснабжения потребителей, снижение потерь и сокращение времени устранения последствий аварийных ситуаций.

Транспортировка электроэнергии от электростанции к потребителям является одной из важнейших задач энергетики. Электроэнергия поставляется преимущественно по воздушным линиям электропередачи (ВЛ), которые состоят из кабельных линий и оборудования для преобразования энергии и согласования с нагрузкой. Эффективность и надежность передачи энергии определяется состоянием сетей электроснабжения. Мониторинг и цифровизация диагностики ВЛ позволяет решить многие проблемы в этой области [1-2].

Современное развитие электроэнергетики предполагает широкое внедрение цифровых измерительных систем, датчиков, систем цифрового управления, представляющих собой отдельные элементы цифровизации отрасли. Принципиально важным для объединения отдельных цифровых элементов в



систему является применение единых стандартизированных протоколов, принятых в электроэнергетике [3].

В настоящее время во всем мире находят широкое применение различные системы мониторинга ВЛ, обеспечивающие системного оператора подробными сведениями о текущем состоянии воздушных кабельных сетей электроснабжения. Система мониторинга состоит из сети измерительных блоков, связанных через канал связи с оборудованием на диспетчерском пункте. Измерительные блоки распределены вдоль трассы ВЛ и монтируются на опорах либо непосредственно на высоковольтных проводах [3].

Диспетчерские пункты расположены в узловых точках сетей перераспределения энергии, обеспечивающие обработку и интерпретацию полученных от измерительных блоков данных. В измерительный блок входят следующие базовые компоненты:

- группа датчиков для измерения основных текущих параметров проводной линии;
- процессорный модуль для обработки измеренных данных;
- система передачи данных;
- модуль автономного питания.

В зависимости от функционального назначения в системах мониторинга могут использоваться различные типы датчиков:

- для измерения тока в проводе;
- температуры провода в пролете;
- механического напряжения провода в точках подвеса (тензодатчики);
- для измерения затухания в оптических волокнах грозотроса или фазного провода;
- для измерения критических стрел провеса;
- климатических условий (метеостанция);
- вибрационных характеристик проводов (акселерометры).

Измерение тока осуществляется бесконтактным методом.

На основе этих принципов ООО «СервисСофт» и филиалом «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» разрабатывается серия модулей интеллектуальной диагностики воздушных линий электропередач ВЛ 6-220 кВ. В том числе ведется разработка модулей диагностики проводов ВЛ 6-220 кВ. Цифровые модули дистанционной диагностики проводов ВЛ являются элементами Цифрового Двойника ВЛ 6-110 кВ (рис. 1) [4].

Цифровой двойник ВЛ 6-110 кВ позволяет проводить дистанционную диагностику температуры высоковольтной линии от  $-40 \dots +200$  °С; величину протекающего тока – 10 % ... 250 % от величины номинального значения тока; величины угла стрелы провеса 5 % от номинала; вибрации проводов высоковольтных линий: амплитуда 1...1000 мм, частота вибраций 0,1...1000 Гц; развития нарушения целостности проводов высоковольтных линий и распределительных сетей; определение мест повреждения проводов высоковольтных линий и распределительных сетей с точностью 1 пролет. Кроме того, предусматривается оптический мониторинг изоляторов высоковольтных

линий и распределительных сетей, а также аудио мониторинг изоляторов высоковольтных линий и распределительных сетей в диапазоне 100...10000 Гц.



Рис.1. Цифровой двойник ВЛ 6-110 кВ, где 1 – модуль дистанционной диагностики проводов ВЛ; 2 – модуль дистанционной диагностики изоляторов ВЛ; 3 – охранный модуль ВЛ; 4 – модуль дистанционной диагностики опор ВЛ; 5 – метеостанция ВЛ; 6 – сервер диспетчерского центра электросетевой компании

Цифровой Двойник ВЛ 6-110 кВ включает следующие модули:

1. Модуль дистанционной диагностики проводов ВЛ, позволяющий измерять силу тока в проводе, температуру провода, угол стрелы провеса провода, амплитуду и частоту вибрации провода, фиксировать обрыв провода в пролете, а также обеспечивать GPS позиционирование и привязку ВЛ к картографическим данным.

2. Модуль дистанционной диагностики изоляторов ВЛ позволяет фиксировать ток утечки и его изменение в зависимости от метеоданных и других параметров, угол отклонения гирлянды от вертикальной оси и обрыв провода в пролете.

3. Охранный модуль ВЛ позволяет предотвратить несанкционированное проникновение в охранную зону ВЛ, несанкционированный подъем на опору ВЛ, а также предупредить хищение металла и разрушение опор ВЛ.

4. Модуль дистанционной диагностики опор ВЛ позволяет проводить мониторинг угла наклона опоры, а также амплитуды и частоты вибрации верхней части опоры ВЛ.

5. Метеостанция ВЛ позволяет измерять температуру, влажность, скорость и направление ветра, величину осадков, солнечную активность, обеспечивать прием прогноза метеорологических данных по СЕТИ и обработку методами искусственного интеллекта.

Модули располагаются непосредственно на воздушных линиях, фиксируют параметры работы в реальном времени. Информация с модулей, размещенных на высоковольтных линиях, передается на сервер сбора и хранения информации для последующей обработки и распределения полученных данных по диспетчерским

пунктам электросетевых компаний и аварийных служб, которые получают возможность оперативно реагировать на проявление нештатных и аварийных ситуаций. Передача данных осуществляется по беспроводным каналам связи GSM / Iridium, что обеспечивает 100 % покрытие, даже в труднодоступных регионах [4].

Переданные данные от модулей поступают в систему интеллектуальной диагностики диспетчерского пункта электросетевой компании, которая обеспечивает:

- отображение данных в реальном масштабе времени на диспетчерском пункте электросетевой компании о состоянии и нагрузке на провода ВЛ;
- выработку рекомендаций для оптимизации потоков электроэнергии и снижения потерь;
- формирование аварийных сообщений;
- передачу аварийных сообщений оперативному персоналу в виде SMS и Skype уведомлений;
- выработку рекомендаций в реальном масштабе времени для оперативного управления в предаварийных и аварийных режимах;
- расчет вероятности и степени обледенения провода;
- расчет состояния провода, степени его износа на основании данных вибрации и пляски;
- оценку состояния провода и переход от обслуживания по регламенту к обслуживанию по текущему состоянию;
- формирование и хранение баз данных параметров работы ВЛ за весь период эксплуатации.

Модуль дистанционной диагностики проводов ВЛ позволяет определить место повреждения обрыва с точностью до 1 пролета, благодаря GPS-позиционированию и привязке модуля к номеру опоры ЛП.

К преимуществам использования разработанных модулей можно отнести предупреждение аварийных ситуаций на высоковольтных линиях электропередач, оперативное реагирование на нештатные ситуации, удаленный мониторинг в зонах повышенной опасности без непосредственного участия человека, быстрый поиск неисправностей на всем протяжении высоковольтных линий электропередач, снижение финансовых и трудовых затрат на проверку и поддержание работоспособности высоковольтных линий электропередач, повышение эффективности диспетчерских пунктов.

Применение модулей интеллектуальной диагностики проводов повысит надежность электроснабжения потребителей, снижение потерь и сокращение времени устранения последствий аварийных ситуаций.

### **Список литературы**

1. Андрюшкевич С.К. Подходы к разработке и применению цифровых двойников энергетических систем / С.К. Андрюшкевич, С.П. Ковалев, Е. Нефедов // *Цифровая подстанция*. – № 12. – 2019. – С.38-43.

2. Боровков А. Цифровые двойники и цифровые тени в высокотехнологичной промышленности Режим доступа: <https://4science.ru/articles/Cifrovie-dvoyniki-i-cifrovieteni-v-visokotehnologichnoi-promishlennosti> (дата обращения 24.11.2023)

3. Акуличев В.О. Математическая модель измерения тока в системе дистанционной диагностики проводов ВЛ / В.О. Акуличев, В.Ю. Непомнящий, А.Д. Дудин, С.Г. Висич, В.М. Степанов, М.В. Панарин, А.А. Маслова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. Вып.12. – С.405-410.

4. Акуличев В.О. Математическая модель модуля дистанционного мониторинга проводов по каналам измерения механических воздействий на провод воздушной линии / В.О. Акуличев, В.Ю. Непомнящий, С.Г. Висич, М.В. Панарин, А.А. Маслова // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2021. – № 2. – С. 41-45.

### **ФОРМИРОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ» СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

В.М. Панарин, А.А. Маслова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* В статье описаны основные моменты при изучении студентами направления «Техносферная безопасность» дисциплины «Технология основных производств», описаны, что студент должен знать, уметь и какими навыками овладеть при изучении дисциплины, а также какие компетенции должны быть сформированы.

Целью освоения дисциплины «Технология основных производств» являются обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техно-сферы, минимизация техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с основными производственными процессами машиностроения, типами и видами производств;
- изучение производственного оборудования, его возможностей и особенностей эксплуатации;
- овладение методологией расчета и рационального проектирования основных технологических процессов;
- формирование приоритетов сохранения здоровья и обеспечения приемлемого уровня безопасности человека при конструкторской и технологической разработке изделий;
- формирование подходов к решению вопросов выбора и расчета средств защиты;

- изучение особенностей конструкций средств защиты от воздействия негативных факторов;
- освоение методов защиты от воздействия вредных и опасных факторов техносферы и выбора средств обеспечения техносферной безопасности;
- овладение методиками расчета для проектирования средств защиты от воздействия вредных и опасных факторов техносферы.

В рамках курса проводятся лекционные занятия по следующим темам: «Производственная система предприятий», «Основные виды сырья и технологических процессов», «Производство металлов и сплавов», «Технологии машиностроения», «Технологии производства строительных материалов», «Технологии химических производств».

Кроме того, проводятся практические работы по темам: «Определение типа производства», «Изучение типовых положений о подразделениях машиностроительного предприятия. Составление должностной инструкции», «Оценка надежности технологических систем по параметрам точности», «Устройство и наладка токарно-винторезного станка. Исследование технологических операций», «Обработка отверстий на сверлильных станках. Исследование технологических операций», «Фрезерные станки. Исследование технологических операций», «Фрезерные станки. Режущие инструменты и виды работ, выполняемых на фрезерных станках», «Устройство и наладка плоско-шлифовального станка. Виды работ, выполняемые на плоско-шлифовальных станках. Исследование технологических операций», «Инструменты для шлифовальных работ. Исследование технологических операций», «Характеристика доменного цеха», «Расшифровка марок сталей».

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с перечнем глобальных и локальных задач в области техносферной безопасности, которые предстоит решать в процессе профессиональной деятельности, основными инструкциями, методиками, руководствами и нормативными документами в соответствии с которыми проводится обучение персонала по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды [2].

Студенты умеют применять в профессиональной деятельности знания и навыки, полученные в ходе изучения фундаментальных и прикладных наук, а также самостоятельно составлять обучающие и оценочные средства в соответствии с которыми проводится обучение персонала по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

Кроме того, студенты получают навыки решения нестандартных инженерных задач в сфере техносферной безопасности, которые предстоит решать в процессе профессиональной деятельности.

### **Список литературы**

1. Белов П.Г. *Техногенные системы и экологический риск: учебник и практикум для вузов* / П.Г. Белов, К.В. Чернов; под общей редакцией П.Г. Белова. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 366 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00605-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489870> (дата обращения: 06.07.2022).

2. Исмоилова Ш.Н. Развитие системы управления качеством охраны труда: монография / Ш.Н. Исмоилова. – М.: Палеотип, 2010. – 132 с. – ISBN 978-5-94727-628-2. – URL: <https://book.ru/book/903936> (дата обращения: 06.07.2022).

## **ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕОГЕЛЬМИНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

А.С. Елизаров, Н.С. Малышева  
Курский государственный университет, НИИ паразитологии,  
г. Курск

***Аннотация.** Начиная с 2022 года и по настоящее время нами были проведены паразитологические исследования почвы, воды, а также навозных и поверхностных стоков в условиях различных густонаселенных районов Курской области. Картирование местности с занесением мест взятия проб осуществлялось с помощью геоинформационной системы «Аксиома». Всего было изучено 1215 проб почвы, собрано 325 проб фекального материала, а также 255 проб воды поверхностного стока. Исследования проводились в 20 различных территориальных образованиях Касторенского, Рыльского и Коньшевского районов. Возбудители геогельминтов обнаружены на всех объектах окружающей среды. Положительными оказались 6,2 % проб почвы, 12,9 % проб фекального материала, 2,3 % сточной воды. Загрязнение почвы, фекалий и поверхностного стока колебалось от 7,2 % в Касторенском районе до 9,3 % в Коньшевском.*

В настоящее время в современной паразитологии одной из острых проблем остается распространение геогельминтов. Изучением данных паразитических организмов занимаются как ветеринарные, так и медицинские специалисты. Геогельминтозы являются наиболее распространенными паразитозами человека и ежегодно регистрируются в том числе и на территории Курской области. В отчете Роспотребнадзора за 2022 год аскаридоз регистрировался преимущественно у представителей сельского населения, однако есть сведения, что в 2023 аскаридозом болели и городские жители. С 2021 по 2023 года заболеваемость аскаридозом и токсокарозом увеличилась на 1,2 и 11,9 раза соответственно [2,3,4]. Учитывая актуальность данного вопроса и определяя эколого-биологические особенности распространения геогельминтозов, нами было проведено исследования по определению степени контаминации инвазионным материалом различных районов на территории Центрального Черноземья.

Начиная с 2022 года и по настоящее время нами были проведены паразитологические исследования почвы, воды, а также навозных и поверхностных стоков в условиях различных густонаселенных районов Курской области. Работу проводили по методическим указаниям «Методы гигиенических и паразитологических исследований» [1]. Картирование местности с занесением

мест взятия проб проводили с помощью геоинформационной системы «Аксиома» - российской ГИС для операционных систем Windows и macOS. Данное программное обеспечение зарегистрирована в «Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных» под номером 2174. Основные функции «Аксиомы» аналогичны импортному программному обеспечению MapInfo и способны её заменить.

Всего было изучено 1215 проб почвы, собрано 325 проб фекального материала, а также 255 проб воды поверхностного стока. Исследования проводились в 20 различных территориальных образованиях Касторенского, Рыльского и Коньшевского районов Курской области. Возбудители геогельминтов обнаружены на всех объектах окружающей среды. Положительными оказались 6,2 % проб почвы, 12,9 % проб фекального материала, 2,3 % сточной воды. Загрязнение почвы, фекалий и поверхностного стока колебалось от 7,2 % в Касторенском районе до 9,3 % в Коньшевском.

При обработке полученных результатов в ГИС «Аксиома» сделали вывод о неблагоприятных по геогельминтозам районах. Касторенский имеет наибольший индекс положительных проб. При обработке результатов также нами отмечалась жизнеспособность яиц. Например, в навозе отмечены нежизнеспособные яйца *Ascaris lumbricoides* (37,5%). Самое большое количество нежизнеспособных яиц отмечено в пробах сточной воды. При обработке проб почвы были обнаружены яйца свиной аскариды *Ascaris suum*. Обобщая полученные данные, нами был сделан вывод о функционировании дочернего (синантропного) очага аскаридоза среди с/х животных – в том числе у домашних свиней.

Также нами выявлена высокая фекальная загрязненность (ФЗ) в Касторенском районе – 16,3 %. Наибольший процент положительных проб был зафиксирован с мест выпаса животных, несколько положительных проб было получено в точках у оград и заборов, в местах складирования ТБО (твердых бытовых отходов). Яйца геогельминтов также были обнаружены нами в поверхностных стоках. Отбор проб для исследований проводился под дождем. Общие показатели загрязнения дождевых вод колеблются от 1,5 % до 5,6 % в Касторенском районе.

Таким образом, можно сделать общий вывод, что все пути поступления инвазионного материала имеют место на данной территории. Яйца, смытые водой, попадают в распределительную сеть и служат одним из факторов, влияющим на повышение риска заражения в том числе и сельскохозяйственных животных. Прогнозируя дальнейшее распространение очага геогельминтов с помощью геоинформационной системы, мы утверждаем, что на данной территории необходима разработка мер по профилактике геогельминтозов. Она позволит снизить риск заражения человека, путем разрыва цикла развития геогельминтов и обезопасит местность на определенное время.

### Список литературы

1. Методические указания МУК 4.2.2661-10 «Метод контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований».

2. <http://46.rospotrebnadzor.ru/content/materialy-dlya-gosdoklada-o-sanitarno-epidemiologicheskoy-blagopoluchii-naseleniya-v-3>.

3. Черникова Е.А. Контроль и профилактика геогельминтозов в странах европейского региона ВОЗ: Сборник справочно-методических материалов. / Черникова Е.А., Давидянц В.А., Лунгу В.И. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2017. 186 с.

4. Черникова М.П. Мониторинг за аскаридозом на юге России / Черникова М.П., Хуторянина Й.В., Твердохлебова Т.Н. // Сб. науч. ст по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2020. – Вып. 21. – С. 491-494.

## **ВОЗМОЖНЫЕ УЗЛЫ ЭСКАЛАЦИИ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЁННОСТИ НА ЗАПАДНЫХ РУБЕЖАХ РОССИИ**

А.В. Волков

Тульский государственный университет,  
г. Тула

*Аннотация.* Представлены главные результаты обработки ряда ранговых оценок типов военно-политических событий, состоявшихся в ходе специальной военной операции; выполнена верификация прогноза изменения уровня напряжённости военного конфликта. Допускается, что риски негативных событий в ходе специальной военной операции выражено и концентрировано по времени возрастут в первой половине марта и в окрестности 09.05.2024 года. На основании концепции «конфликт Моря и Суши», указаны возможные причины и регионы эскалации геополитической напряжённости в Восточной Европе.

По оценке заместителя начальника Военной академии Генерального штаба ВС РФ по учебной работе А. С. Коржевского, наблюдаемый ныне процесс передела мира необратим и носит объективный характер [1, с. 19]. Специалист научно-исследовательского отдела Военного университета имени князя Александра Невского Министерства обороны РФ А. И. Конуров полагает, что ключевой поворот в историческом развитии человечества знаменует специальная военная операция Вооруженных Сил Российской Федерации на Украине [2, с. 177]. Однако, директор Института политических исследований С. А. Марков допускает, что военно-политические, экономические, гуманитарные и специальные «аспекты военных действий на Украине недостаточно теоретически осмысленны» [3, с. 244].

Поэтому исследования, направленные на анализ, количественный прогноз, верификацию и содержательное истолкование (*интерпретацию*) особенностей внутригодовой динамики интенсивности боевых действий, на выявление закономерностей и возможных векторов развития ситуаций, актуальны и практически значимы.



Эмпирической основой исследования выступает база данных, отражающая ключевые события СВО – их гипотетические ранги ( $Rg$  или  $R$ ;  $-3 \leq Rg \leq 3$ ), ограниченная 15.06.2023 годом.

Временной ход трендовой, или фоновой, диагностической и шумовой компонент ряда рангов военно-политических событий с восстановлением пропусков методом сплайн-интерполяции представлен на рис. 1 [4].

На рис. 1 ось ординат исходного сигнала и его диагностической части расположена слева, ось ординат трендовой компоненты и шума – справа; единицы измерения – ранги событий и вклад в общий (суммарный) ранга конкретной компоненты. Укажем, что цифровые позиции индексов (1...4) отражают исключительно временной интервал, который оптимален для реализации конкретной процедуры обработки данных. Укажем, что сумма трендовой ( $Ritr$ ), диагностической ( $RiDIA$ ) и шумовой ( $Shum$ ) компонент изучаемого ряда действительно эквивалентна ряду исходных значений (с восстановленными пропусками данных).

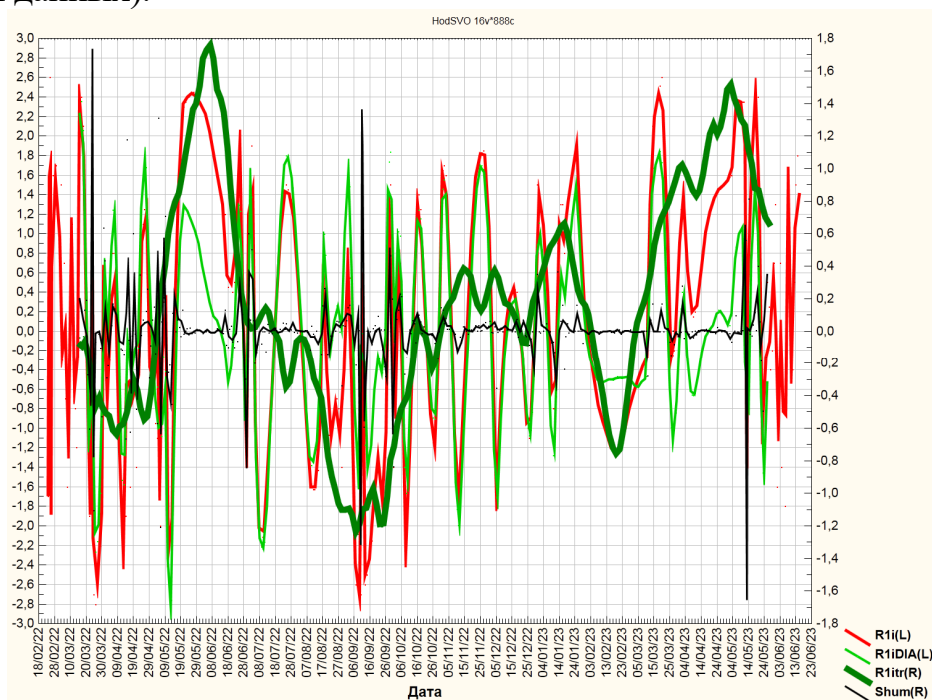


Рис. 1. Временной ход компонент изучаемого ряда (сигнала) на интервале его фактической регистрации (до 15.06.23) [4]

Минимум трендовой компоненты, локализованный в апреле 2022 года, соответствует крайне тяжёлым боям в Луганской и Донецкой областях; сообщениями о значительных «небоевых потерях» ВС РФ (6.04); тяжёлым боям на территории завода «Азовсталь» (12.04); успешному контрнаступлению ВСУ с возвращением контроля над Киевской, Житомирской, Черниговской и Сумской областями, активным действиям ВСУ под Харьковом (третья декада апреля).

Широкое освещение в отечественных и зарубежных СМИ получил факт гибели 14 апреля 2022 года флагмана Черноморского флота РФ – крейсера «Москва».

По сообщениям СМИ, 31.01.2024 года ВСУ тремя волнами нанесли массированный ракетный удар крылатыми ракетами по базам ВКС РФ в Крыму – в

Джанкое, Гвардейском и Севастополе (Бельбек). Одновременно девять беспилотных катеров, запущенных из Одессы и устья Дуная, атаковали базу ЧФ РФ на озере Донузлав, три аппарата – МРК «Ивановец» (1989 года постройки, вооружен ракетами «Москит»). Катера поражены огнём из стрелкового оружия, но после их подрыва детонировал боекомплект военного корабля, и он затонул (рис. 2).

По оценке В. В. Шурыгина, «эта история почти зеркально повторяет трагедию... крейсера «Москва», который, будучи практически не боеготовым, без эффективного ПВО, без главной РЛС, без всякого прикрытия был отправлен в море. Итог атаки – гибель крейсера, флагмана Черноморского флота. <...> И вот теперь, два года спустя, *история повторилась?*» ([https:// izborsk-club.ru/25283](https://izborsk-club.ru/25283)).

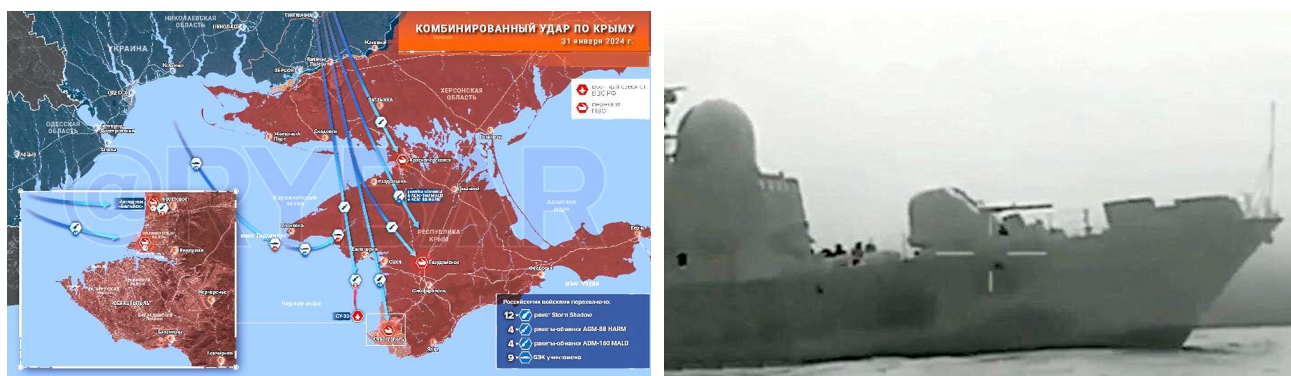


Рис. 2. Направления комбинированного удара ВСУ по военным объектам Крыма 31.01.24 года и эпизод поражение МРК «Ивановец»

Военный эксперт С. Б. Переслегин утверждает, что военные кампании действительно можно анализировать с позиции теории ритмов: «существуют стандартные ритмы – 7 дней и 28 дней; дальше идёт ритм в пределах 100 дней. Следующие этапы – 9 месяцев, 2,5 года и 7 лет» [5, 6].

В случае, если в качестве аргумента, организующего ряд рангов военных событий, использовать количество дней, прошедших с начала СВО (параметр  $d$ ), то указанные выше события разделяет 657 дней или 1,8 года. Опираясь на базу данных, ограниченную 15.06.2023 годом, мы не могли не то что достоверно выделить, но даже наметить гипотетический ритм продолжительностью около двух лет. Однако он допускается специалистами. Поэтому возникает вопрос: какого типа военно-политические изменения могут быть сопряжены с подобным ритмом и какой геополитический субъект инициирует и реализует подобные замыслы.

Для ответа на данный вопрос обратимся к предложенной нами классификации ритмов социально-исторического развития, обладающей чертами регулярного строения, представленной на рис. 3.

В данном случае нас интересуют *вертикальные группы* ритмов, обозначенные латинскими цифрами, а именно – группы I и II (см. рис. 3). По сути, все ритмы указанных групп отражают результаты реализации механизмов «принуждения» систем различных пространственно-временных уровней организации к некому целесообразному состоянию. При этом ритмы группы I связаны с действиями внутренних «силовых институтов» системы, а ритмы группы II – с военными

действиями, направленными вовне – на другого геополитического субъекта. Военные операции, о которых говорят С. Б. Переслегин, А. И. Фурсов и другие специалисты, фиксируются горизонтальным эшелонем «В» данной классификации. Причём, чем ближе период «военного» ритма к периодам ритмов сферы «фундаментальные науки», тем больше вероятность того, что основу военной кампании составят новые организационные и технологические принципы, новые средства ведения боя.

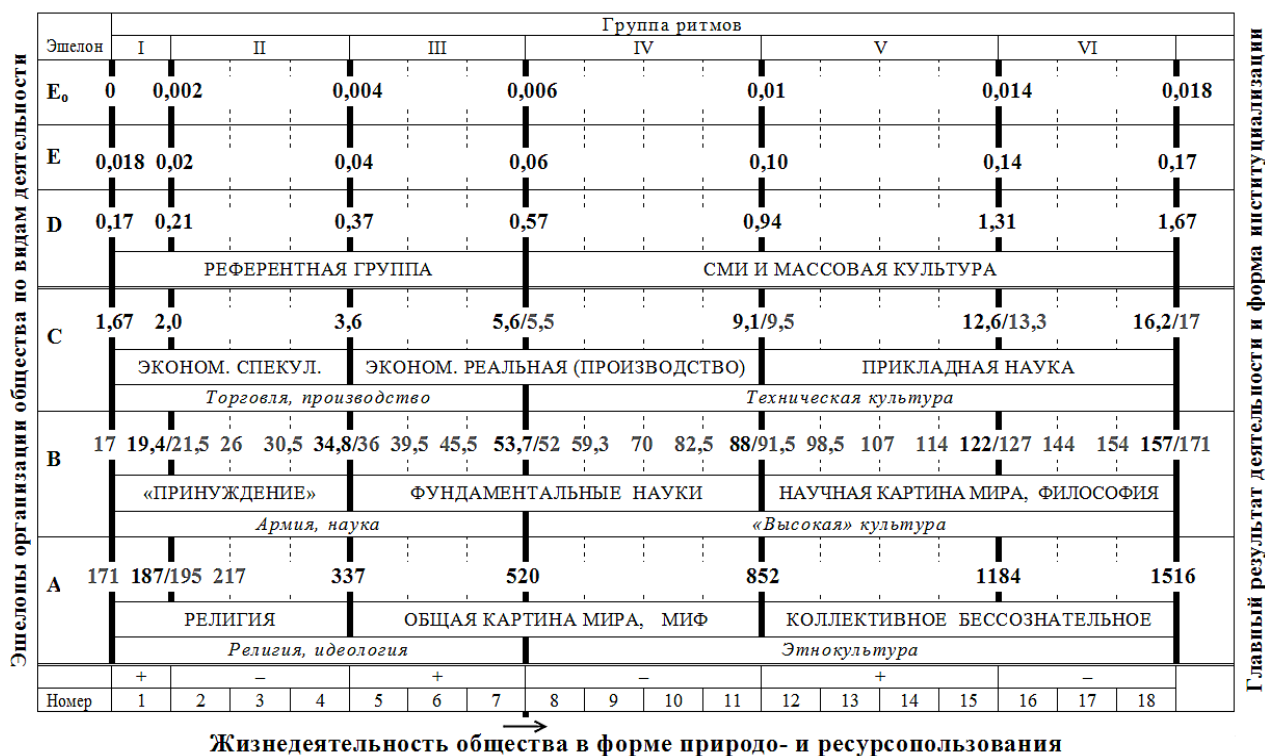


Рис. 3. Система ритмов социально-исторического развития, обладающая чертами регулярного строения [7]

Ритм продолжительность 1,8 года также относится к группе I, но к эшелону «С» – сфере «экономика спекулятивная», включающей преимущественно торговлю и посредничество военными товарами и услугами, в т. ч. информацией. Кроме того, T = 1,8 года близок к правой границе горизонтального эшелона «СМИ и массовая культура» (см. рис. 3).

И как же может быть структурирован современный субъект геополитики, который использует торгово-посредническую экономику и СМИ в качестве инструмента решения международных конфликтов военными, а не сложными, дипломатическими методами? На базе классификации ритмов нами предложена типизация геополитических субъектов, взаимодействие которых определяет современное состояние мира (рис. 4, а и б); эти идеи сформулированы нами давным-давно и подробно обсуждались в специальных публикациях [7].

Эшелон	Группа ритмов																		
	I	II	III	IV	V	VI	РЕФЕРЕНТНАЯ ГРУППА			СМИ И МАССОВАЯ КУЛЬТУРА									
E <sub>0</sub>	0	0,002	0,004	0,006	0,01	0,014	0,018												
E	0,018	0,02	0,04	0,06	0,10	0,14	0,17												
D	0,17	0,21	0,37	0,57	0,94	1,31	1,67												
C	1,67	2,0	3,6	5,6/5,5	9,1/9,5	12,6/13,3	16,2/17												
B	17	19,4/21,5	26	30,5	34,8/36	39,5	45,5	53,7/52	59,3	70	82,5	88/91,5	98,5	107	114	122/127	144	154	157/171
A	171	187/195	217	233	337	377	520	610	852	1184	1444	1871	2378	3021	3855	4913	6247	7964	10155
Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Жизнедеятельность общества в форме природо- и ресурсопользования

Паттерны геополитических образований (Dramatis personae)						
Группа	Инд.	1	2	3	4	
Содержание (функция) группы	1	Современная архаика (сила)	Мир-системы, обращенные к жизни	Геополитические инноваторы (рамки силы)	Мир-системы, обращенные к идеальному	
Связь I	2	Иррациональность	Технорациональность и эмпиризм		Иррациональность	
Связь II	3	Политеизм		Монотеизм		
Числа Фибоначчи	4	{1, 5, 34, 233} «-»	{1, 8, 55, 377} «+»	{2, 13, 89, 610} «-»	{3, 21, 144, 987} «+»	
	5	Примордиальность (*)	Примордиальность	Бинарность, релятивизм	Стационарность в сложности	
Черты организации	6	D	Непостоянные группы; жизнь неценна	Долгоживущие объединения; жизнь как судьба	СМИ и культура – инструменты управления	Культура масс – фактор геополит. субъектности
		C	Торгово-посредническая деятельность на заимств. базе	Производящая экономика на базе собств. навыков и ресурсов	Производящая экономика с инновационным началом	Устойчивое сопряжение знания и технологий жизни
		B	Война как форма разрешения противоречий	Сложное научное знание как подспорье жизни	Сложное знание об организации общества	Трансцендентный аспект познания и знания
		A	Радикально-утилитарные религиозные воззрения	Развитая картина мира с безусловным религиозным наполнением	Развитая картина мира на базе историч. мифологии	Ритуально усложнённая, многослойная этнокультура
(*) Primordium (лат.) – начало, первоначало, возникновение.						

Рис. 4. Группы современных геополитических образований, выделенные на основе формальной классификации ритмов социокультурного развития [7]

Итак, согласно рис. 4, вертикальным группам ритмов I и II поставлен в соответствие субъект «Современная архаика (сила)», или неоархаика, в представлении А. Г. Дугина и А. И. Неклессы. Этот субъект является элементом более сложной бинарной системы, второй полюс которой представлен «Геополитическими инноваторами», определяющими рамки применения силы. Очевидно, что в каждом государстве Запада представлены силы указанного типа; их



противоречия и клановая борьба определяют многие современные мировые тенденции.

Важным отличием введённых типов субъектов геополитики выступает отношение кланов к характеру изменения норм социального поведения (в расширенном толковании понятия; рис. 5). Условные «консерваторы-трамписты» больше ориентированы на эволюционное смещение рамок социального развития (позиция «I», рис. 4); условные «демократы, сторонники Байдена» утверждают непрерывное изменение рамок и норм социального поведения (позиция «II», рис. 5).

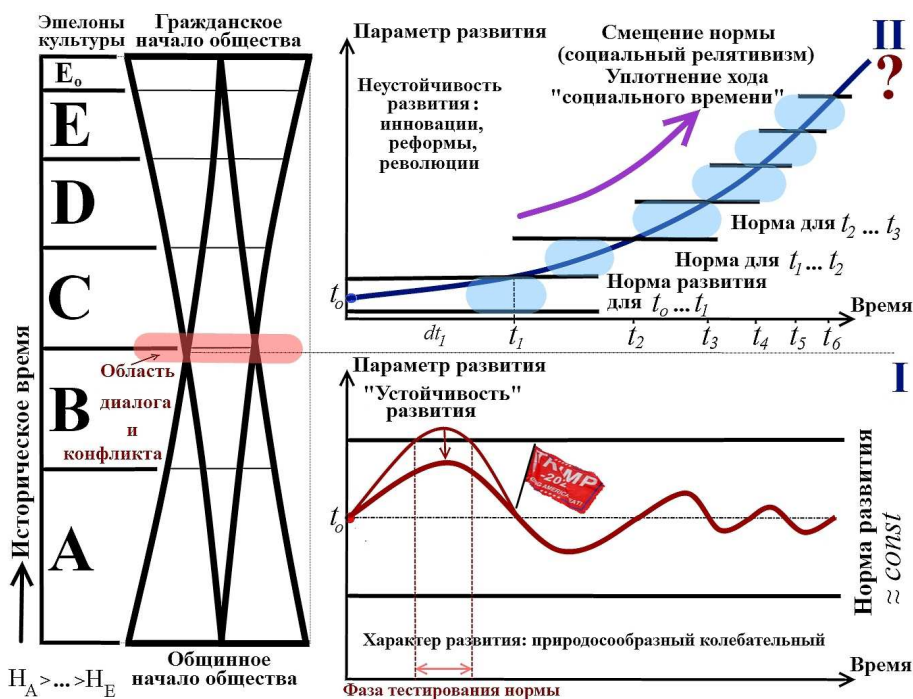


Рис. 5. Механизм социально-экономического развития, понимаемый как диалог и конфликт базовых начал культуры, питаемых двумя примордиальными идеями (моделями) развития

Как мы понимаем, 45-й президент США Дональд Трамп проиграл выборы конца 2020 – начала 2021 годов именно потому, что не желал или не смог совместить две базовые, примордиальные (от лат. *primordium* – начало, первоначало; возникновение) идеи: 1) идею природосообразного колебательного развития общества с медленно меняющейся социальной нормой (поз. I, рис. 5) и 2) идею непрерывающегося развития, требующего такой же непрекращающейся ревизии и обновления социальной нормы (поз. II, рис. 5).

Итак, в том случае, если в динамике СВО действительно представлена колебательная мода с  $T = 1,8$  года, она может отражать события, инициируемые «партией войны» Запада, обусловленные экономическими механизмами сохранения статус-кво в Украине, подкреплённые кампанией в СМИ и институтах массовой культуры.

Далее рассмотрим динамику трендового блока ( $tr$ ) модельного ряда до 30.06. 2024 года, его диагностического блока ( $dia$ ) и полной модели ряда (индекс «4», то есть до  $d = 858$ ;  $Rpsum4Mfull = [Rsp4M + RL4M]/2$ ; рис. 6). Укажем, что, по сути,

полная модель также представляет собой детализированный тренд, не содержащий «высокочастотных» деталей, достоверность оценки которых – с привлечением открытых источников информации – невелика. Но эта модель – устойчива и обладает достаточной для формулировки заключений глубиной прогноза [4, 7].

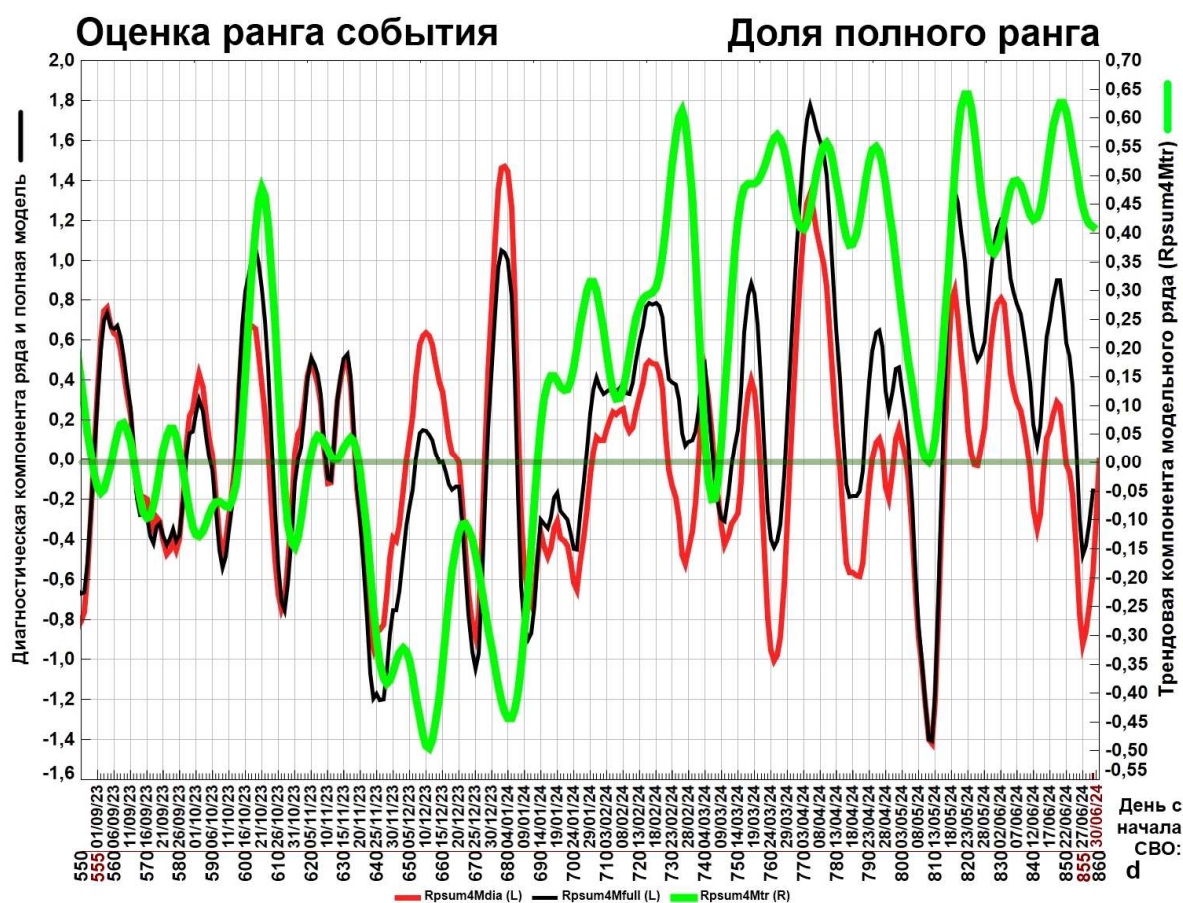


Рис. 6. Ход диагностической и фоновой (трендовой) компонент модели-полусуммы и вариант прогноза динамики СВО по трендовой компоненте на период до 30.06.2024 года [4, 8]

В целом, согласно рис. 6, начиная со второй декады января 2024 года фоновая компонента модели, видимо, выйдет в область слабо положительных значений и, в целом, останется в этой области до начала июля 2024 года. При этом вклад тренда в общий ранг военно-политических событий составит около  $\pm 0,50$  единиц. На указанном интервале представлены две фазы, в которых интенсивность боевых действий, возможно, возрастёт: 1) фаза, локализованная в начале марта, и 2) фаза, локализованная в районе 08.05.2024 года (Дня Победы), причём в последнем случае в существенный «минус» уйдут и диагностическая компонента, и полная модель динамики военных событий. Однако приведённая оценка является *сугубо прогнозной (вероятностной)* [4, 7].

Временная локализация экстремумов прогнозного блока модели динамики СВО в 2023 году – начале 2024 года получает фактическое подтверждение, согласно информации дружественных и «недружественных» открытых источников.

По мере развития данного исследовательского проекта, получает подтверждение и гипотеза, согласно которой *динамика трендовой* компоненты

модели преимущественно обусловлена событиями в причерноморской зоне, использованием морских средств поражения объектов противника, а также средств поражения воздушного базирования, заходящих на цели со стороны моря, в то время как динамика диагностической компоненты отражает ход наземных событий – в пределах территорий, удалённых от береговой черты, – с применением наземных сил и средств ведения боя.

Поэтому, на основании трактовки А. Г. Дугиним геополитического концепта «конфликт Моря и Суши» (М., Арктогея, 1997), укажем, что прослеживаются параллели между военно-политической ролью полуострова *Крым* в акватории Чёрного моря – сферы притязаний и исторического бытия государств блока Моря и Калининградской области РФ, расположенной в регионе Балтийского моря – пространстве «жизненных интересов» европейских государств военно-политического блока НАТО. Формально, последние являются окраинными представителями Суши и, видимо, поэтому весьма подвержены разрушительному, деструктивному влиянию идеологов Моря. Изоморфизм распространяется и на военно-политическую роль *Сувальского коридора*, размещённого на северо-западных рубежах России, сопоставляемую со значением морских проливов *Босфор* и *Дарданеллы*, проход судов и военных кораблей через которые регулирует Конвенция Монтрё (рис. 7).

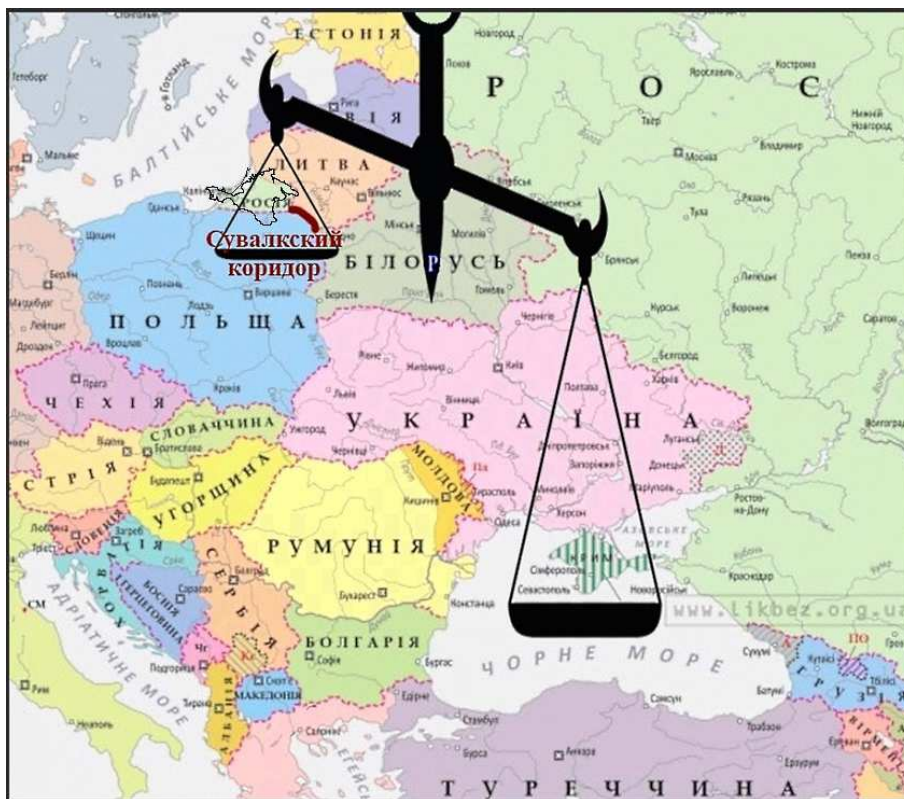


Рис. 7. Возможные участки геополитической конфронтации России («Суши») и государств блока «Море»

Согласно заявлению директора-распорядителя Международного валютного фонда К.И. Георгиевой, прозвучавшему на Всемирном правительственном саммите в Дубае, в ближайшее время мировую экономику ожидает «мягкая посадка». Аналитики Всемирного банка также прогнозируют, что в ближайшие пять лет



перспективы развития мировой экономики окажутся самыми слабыми за последние 30 лет. Поэтому для глобального ВВП может наступить наиболее сложный период (<https://lenta.ru/news/2024/02/12/v-mvf-rasskazali-o-buduschem-mirovoy-ekonomiki/>).

В 2024 году с экономическими проблемами столкнётся и Россия, несмотря на повышение прогнозов экономического роста в январе 2024 года. «Если вы посмотрите на Россию, – уточнила К.И. Георгиева, – то сегодня производство для армии растёт, а потребление падает... Похожая ситуация была в Советском Союзе... Я думаю, что российскую экономику ждут очень трудные времена из-за оттока людей и из-за ограниченного доступа к технологиям на фоне санкций». По оценке *Reuters*, в текущем году российские расходы на оборону и безопасность составят 40 % от общих расходов бюджета (<https://lenta.ru/news/2024/02/12/rossii-predreklityazhelye-vremena/>).

Изложенное, по-видимому, не противоречит нашему прогнозу финансово-экономической ситуации в Евросоюзе и России, выполненному ещё в 2018 году [8]. Стоит подчеркнуть, что целью того исследования выступал не прогноз, как таковой, а система фаз т. н. «делового цикла» (в долях текущей продолжительности цикла), изучаемого Комитетом по деловому циклу Конгресса США на протяжении двух столетий. Для качественных рассуждений, средняя продолжительность единичного делового цикла была принята около 4,8 лет (чуть менее 5 лет; табл. 1).

Таблица 1  
Качественный прогноз локализации основных фаз делового цикла в интервале 2008-2027 годов [8]

Оценка всего интервала, годы	Датировки характерных точек траектории (месяц и год)					Общая структура цикла
	Начало: казалось, всё – хорошо	Возможно, всё завершилось?	Надо же что-то делать!	Есть идея!	Результаты очевидны	
2008–2013	Август 2008	Июнь 2009	Дек. 2010	Июнь 2012	Май 2013	5 + (4 × 12) + 5 2008 09,10,11,12 2013
2013–2018	Июнь 2013	Апрель 2014	Окт. 2015	Апр. 2017	Март 2018	7 + (4 × 12) + 3 2013 14,15,16,17 2018
2018–2023	Апрель 2018	Февраль 2019	Авг. 2020	Февр. 2022	Янв. 2023	9 + (4 × 12) + 1 2018 19,20,21,22 2023
2023–2027	Февраль 2023	Декабрь 2023	Июнь 2025	Дек. 2026	Ноя. 2027	11 + (4 × 12) – 1 2023 24,25,26,27 2027
Общий вид структуры цикла: $a + (4 \times 12) + b = 58$ месяцев, $a \pm b = 10$ месяцев; $m + n = 0,5$ и $n/m \approx 0,61803$						

Таким образом, ближе к завершению 2024 года – первой половине 2025 года финансово-экономическая ситуация в мире, а также сопряженные с ней военно-политическая и социальная ситуации, могут вынудить ведущих субъектов глобальной геополитики завершить (ограничить, «заморозить») ряд затратных проектов, включая поддержку политических амбиций Украины и, возможно, соседних государств Восточной Европы. Но главные векторы и регионы дальнейшей эскалации военно-политической напряжённости на западных рубежах России прослеживаются уже сегодня.



## Список литературы

1. Коржевский А. С., Толстых В. В., Копылов И.А. Тенденции развития системы международных отношений и их влияние на управление национальной обороной Российской Федерации// Тенденции развития системы международных отношений и их влияние на управление национальной обороной Российской Федерации: сборник материалов круглого стола (19 августа 2022 г.)/ под общ. ред. А. С. Коржевского; ВАГШ ВС РФ. – Москва: Издательский дом «УМЦ», 2022. – 544 с. – С. 7-22.

2. Конуров А. И. Суть и смысл фашистского ренессанса на Украине и в мире и актуальные задачи борьбы с ним// Тенденции развития системы международных отношений и их влияние на управление национальной обороной Российской Федерации: сборник материалов круглого стола (19 августа 2022 г.)/ под общ. ред. А. С. Коржевского; ВАГШ ВС РФ. – Москва: Издательский дом «УМЦ», 2022. – 544 с. – С. 177-188.

3. Марков С. А. Варианты нового мира // Тенденции развития системы международных отношений и их влияние на управление национальной обороной Российской Федерации: сборник материалов круглого стола (19 августа 2022 г.)/ под общ. ред. А. С. Коржевского; ВАГШ ВС РФ. – Москва: Издательский дом «УМЦ», 2022. – 544 с. – С. 244-251.

4. Волков А. В. Некоторые результаты анализа и прогноза динамики геополитического процесса в ареале Восточной Европы// Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XXXIII международной науч.-практич. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2023. – 268 с. – С. 197-208. – URL: <http://www.semikonf.ru/archive/> (дата обращения: 08.02.2024).

5. Переслегин С. Б. Стодневные войны. Типология конфликтов – Афина против. – URL: [https://zavtra.ru/blogs/stodnevnnye\\_vojni](https://zavtra.ru/blogs/stodnevnnye_vojni) (дата обращения: 01.04.2022).

6. Переслегин С. Б. Управление катастрофами как новая реальность грядущего передела мира: Война, к которой Россия, как обычно, не готова, идёт уже два месяца. – URL: [http://zavtra.ru/blogs/upravlenie\\_katastrofami\\_kak\\_novaya\\_real\\_nost\\_gryadushhego\\_peredela\\_mira](http://zavtra.ru/blogs/upravlenie_katastrofami_kak_novaya_real_nost_gryadushhego_peredela_mira) (дата обращения: 20.05.2020).

7. Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»/ под общей ред. д-ра техн. наук, проф. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2023. – 367 с. – URL: <http://www.semikonf.ru/archive/>.

8. Волков А.В. Оценка адекватности анализа и прогноза хода делового цикла России в 2018-2023 годах// Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XXXII международной науч.-практич. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2023. – 235 с. – С. 150-160. – URL: <http://www.semikonf.ru/archive/> (дата обращения: 08.02. 2024).

# ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРЕДИКТИВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

В.Ю. Непомнящий

Филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»,

г. Тула

*Аннотация.* В статье представлена обобщенная структура информационно-измерительной системы диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач, к основным задачам которой относят непрерывный сбор информации с изоляторов ВЛ, запись и хранение информации, преобразование информации в вид, наиболее удобный для анализа, формирование рекомендаций для принятия управленческих решений.

Информационно-измерительная система (ИИС) диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач (ВЛ) состоит из основы и функциональной части. Основу составляют информационная база, техническая база, математическое обеспечение, организационно-экономическая база. Основа – общая часть для всех задач, решаемых информационно-измерительными системами [1].

Информационная база ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач, размещенная на машинных носителях информации – совокупность всех данных, необходимых для автоматизации управления объектом или процессом.

Техническая база ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач включает средства обработки, сбора и регистрации, отображения и передачи данных, а также исполнительные механизмы, непосредственно воздействующие на объекты управления (например, автоматические регуляторы, датчики и т.д.), обеспечивающие сбор, хранение и переработку информации, а также выработку регулирующих сигналов во всех контурах автоматизированного управления производством.

Основные элементы технической базы – ЭВМ, которые обеспечивают накопление, хранение и обработку данных, циркулирующих в информационно-измерительных системах. ЭВМ позволяют оптимизировать параметры управления, моделировать производство, подготавливать предложения для принятия решения. Обычно выделяют два класса ЭВМ, используемых в информационно-измерительных системах: информационно-расчётные и учётно-регулирующие [2].

Обобщенная структура ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач представлена на рисунке 1.

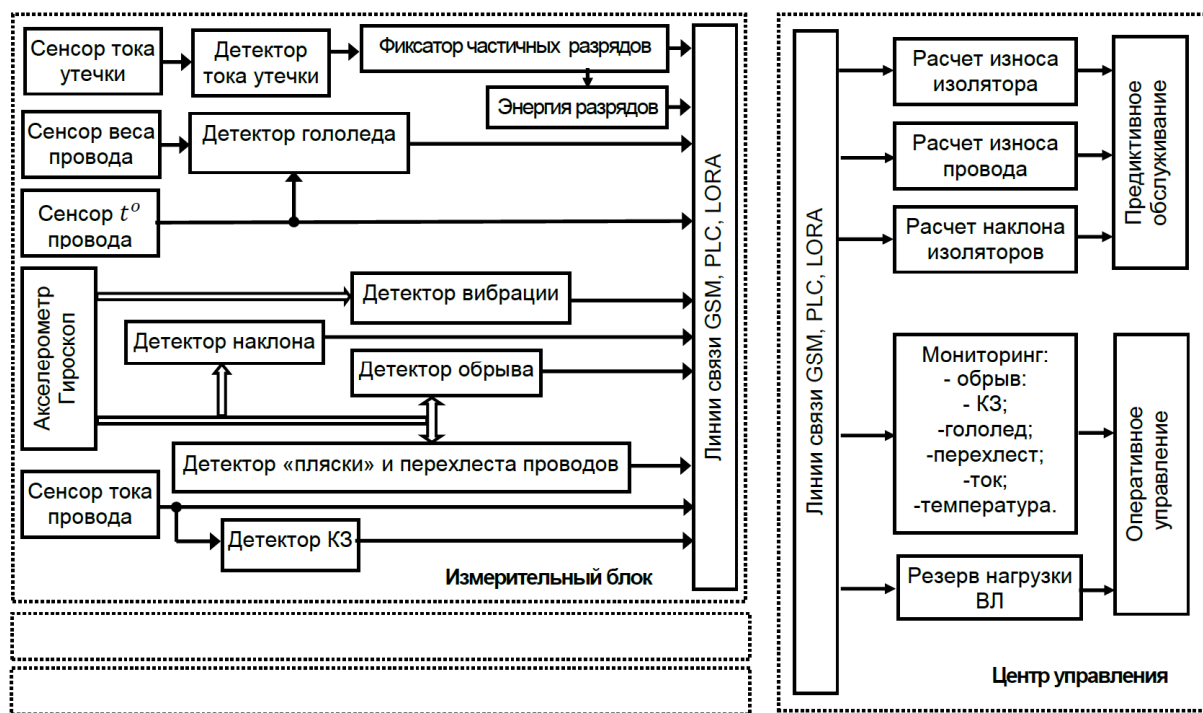


Рис. 1. Обобщенная структура информационно-измерительной системы диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач

ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач содержит измерительные блоки, установленные на каждой фазе линии электропередач. Каждый блок содержит набор датчиков, трансформатор тока, задатчики значений, блоки сравнения, акселерометры по трем осям относительно провода, фильтры выделения вибрации и «пляски» проводов, блоки памяти, идентификатор фазы, блок мониторинга опоры с датчиком падения опоры и акселерометрами по трем осям относительно опоры, блоки фиксации предельного наклона опоры, первичной фильтрации ускорений, форсирующие блоки, делители ускорений, перестраиваемые полосовые фильтры, блоки фиксации удара. Блок сбора данных и первичной диагностики содержит регистры значений тока фаз, сумматоры, блоки разности токов, задатчики предаварийного мониторинга, корректоры оценки гололедообразования, фиксаторы амплитуд вибрации по осям, сумматор амплитуд вибрации, задатчики уровней аварийных отклонений, предупреждения по амплитуде и углу колебаний, фиксации удара и предупреждения по механическому воздействию, блоки вычисления арктангенсов, идентификатор опоры высоковольтной линии, концентраторы с приемопередатчиками для связи между информационно-измерительными блоками и центром управления энергоснабжающей организации [3].

Средства сбора и регистрации данных при участии человека включают различные регистраторы производства, с помощью которых осуществляются сбор и регистрация данных непосредственно на рабочих местах.

Средства отображения информации предназначены для представления результатов обработки информации в удобном для практического использования виде. К ним относятся различные печатающие устройства, пишущие машины, терминалы, экраны, табло, графопостроители, индикаторы и т.п. Эти устройства,

как правило, непосредственно связаны с ЭВМ или с регистраторами производства и выдают либо регулярную (регламентную), либо эпизодическую (по запросу или в случае аварийной ситуации) справочную, директивную или предупредительную информацию.

Аппаратура передачи данных осуществляет обмен информацией между различными элементами информационно-измерительных систем.

К технической базе ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач относят также средства оргтехники (копировально-множительную технику, картотеки, диктофоны и т.д.), а также вспомогательные и контрольно-измерительные средства, обеспечивающие нормальное функционирование основных технических средств в требуемых режимах.

Математическое обеспечение ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач представляет собой комплекс программ регулярного применения, управляющих работой технических средств и функционированием информационных баз и обеспечивающих взаимодействие человека с техническими средствами информационно-измерительных систем. Пакеты типовых прикладных модулей могут использоваться в различных комбинациях при решении той или иной функциональной задачи.

Функциональная часть ИИС диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач состоит из набора взаимосвязанных программ для реализации конкретных функций управления. Все задачи функциональной части базируются на общих для данной информационно-измерительной системы информационных массивах и на общих технических средствах. Включение в систему новых задач не влияет на структуру основы и осуществляется посредством типового для информационно-измерительных систем информационного формата и процедурной схемы. Функциональная часть информационно-измерительных систем поделена на подсистемы в соответствии с основными функциями управления объектом. Подсистемы в свою очередь делят на комплексы, содержащие наборы программ для решения конкретных задач управления в соответствии с общей концепцией системы.

К основным задачам информационно-измерительной системы диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач относят:

- непрерывный сбор информации с изоляторов ВЛ;
- запись и хранение информации;
- преобразование информации в вид, наиболее удобный для анализа;
- формирование рекомендаций для принятия управленческих решений.

Как видно из схемы накопление данных на сервере осуществляется с помощью модулей дистанционного мониторинга, соединенных с сервером по различным каналам связи. Кроме того, в системе имеется дополнительное программное обеспечение, установленное на компьютерах пользователя, которое позволяет операторам видеть актуальную информацию о состоянии изоляторов ВЛ.

## Список литературы

1. Эффективные инженерные решения по повышению пропускной способности ВЛ на основе применения системы мониторинга тока и температуры проводов, математического моделирования поведения элементов линий в различных режимах эксплуатации // *Материалы презентации МРСК Ходинг* // <https://transformator.com.ru/docs/2011/doc/Эффективные%20инженерные%20решения%20.pdf> Дата обращения: 23.06.2020.

2. Жиленков Н. Новые технологии беспроводной передачи данных / Н. Жиленков // *СТА*. – 2003. – № 4. – С.44-47.

3. Акуличев В.О. Математическая модель дистанционного мониторинга изоляторов ВЛ по каналу измерения тока утечки / В.О. Акуличев, В.Ю. Непомнящий, С.Г. Висич, В.М. Степанов, М.В. Панарин, В.М. Панарин, А.А. Маслова // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2021. – № 4. – С. 159-165.

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

М.В. Захарова, Ш.И. Ганиев  
Ноябрьский институт нефти и газа  
(филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

**Аннотация.** Данная работа посвящена антропогенной деятельности, которая оказывает влияние на возникновение антропогенной деятельности.

Влияние антропогенной деятельности на возникновение экологических кризисов заключается в том, что человеческая деятельность не всегда учитывает экологические последствия своих действий. Отсутствие контроля и заботы о природе может привести к разрушительным последствиям для окружающей среды, что в свою очередь может угрожать здоровью и благополучию человечества. Именно поэтому важно принимать ответственные решения и заботиться об окружающей среде, чтобы предотвратить экологические кризисы и сохранить природные ресурсы для будущих поколений.

Антропогенная деятельность влияет на климат, биоразнообразие, здоровье человека и животных, а также на экономику и социальные отношения. Главная проблема заключается в том, что человечество и природа находятся в дисбалансе, и этот дисбаланс все растет.

Учитывая то, что экологические кризисы имеют глобальный характер и могут оказать негативное влияние на будущие поколения, изучение данной проблемы представляется обязательным и неотложным.

## **Основные аспекты влияния антропогенной деятельности на экологические кризисы.**

Экологические кризисы, такие как глобальное потепление, загрязнение океанов пластиком, вымирание видов, отходы их добычи, считается критическим, и все они являются результатом антропогенной деятельности.

Под действием человеческой деятельности промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу большое количество загрязняющих веществ, которые вызывают загрязнение воздуха и образование парниковых газов, приводящих к глобальному потеплению.

Большая потребность в энергии приводит к интенсивному добыча и использованию природных ресурсов, таких как уголь, нефть и газ, что усугубляет проблему изменения климата и истощения природных запасов.

Урбанизация и рост населения имеют прямое влияние на окружающую среду. При быстром росте городов происходит ухудшение качества жизни и другие негативные последствия для окружающей среды.

Экологические кризисы имеют серьезные последствия как для человека, так и для природы. Одним из основных последствий таких кризисов является загрязнение окружающей среды, что может привести к ухудшению здоровья людей, появлению различных заболеваний и ухудшению качества жизни.

## **Роль общества и государства в решении проблемы влияния антропогенной деятельности на экологические кризисы.**

Образование и просвещение населения о важности экологии играют ключевую роль в сохранении окружающей среды и обеспечении устойчивого развития общества. Вот несколько способов, как это можно осуществить:

1. Введение экологических курсов в учебные программы: обучение экологии должно начинаться с раннего возраста.
2. Проведение экологических мероприятий и мастер-классов.
3. Проведение информационных кампаний, семинаров, лекций о важности сохранения природы, устойчивого потребления ресурсов, энергосбережения.
4. Использование современных технологий.
5. Партнерство с экологическими организациями.
6. Обучение экологической грамотности.

Законодательные меры и контроль за соблюдением экологических стандартов играют огромную роль в обеспечении охраны окружающей среды.

Поддержка устойчивых и экологически чистых технологий является важным направлением в современном мире для достижения целей устойчивого развития и охраны окружающей среды. Вот несколько способов поддержки таких технологий:

- ❖ Государственные стимулы и льготы;
- ❖ Исследования и разработки;
- ❖ Образование и просвещение;
- ❖ Партнерство с частным сектором;

- ❖ Сертификация и стандартизация;
- ❖ Международное сотрудничество.

Поддержка устойчивых технологий не только способствует улучшению состояния окружающей среды, но и стимулирует инновации, развитие экономики и повышение качества жизни общества.

### **Перспективы решения проблемы.**

Внедрение зеленых технологий и устойчивого развития является важным шагом в современном мире для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения устойчивого развития.

Глобальное сотрудничество и совместные усилия по защите окружающей среды играют ключевую роль в решении мировых проблем экологии и климата. Глобальное сотрудничество и совместные усилия по защите окружающей среды необходимы для создания устойчивого будущего для всех стран и сохранения природы для будущих поколений.

Антропогенная деятельность является одной из основных причин возникновения экологических кризисов в мире и требует комплексного подхода со стороны общества, бизнеса и правительств для снижения ее негативного воздействия и обеспечения устойчивого развития.

Изменение нашего образа жизни и отношения к окружающей среде является критически важным для сохранения экологического равновесия и предотвращения дальнейших кризисов.

1. Устойчивое потребление: необходимо пересмотреть наши потребительские привычки и стремиться к устойчивому потреблению ресурсов, сокращению отходов и использованию экологически чистых товаров и услуг.

2. Энергосбережение: рациональное использование энергии, переход на возобновляемые источники энергии, использование энергоэффективных технологий для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

3. Раздельный сбор отходов: систематически осуществлять раздельный сбор отходов и продуманную их переработку для уменьшения объемов отходов, их повторного использования и утилизации.

4. Поддержка общественных инициатив: активное участие в экологических инициативах, участие в мероприятиях по озеленению городов, субботниках и других мероприятиях по охране окружающей среды.

Каждый шаг в направлении устойчивого развития и ответственного поведения важен для сохранения нашего дома - планеты Земля.

### **Список литературы**

1. <http://www.saveplanet.su/>
2. Вайнер Д.Р. *Экология в советской России*. М., 1992.
3. Несбитт Дж. *Что нас ждет в 90-е годы. Мегатенденции: год 2000* / Дж. Несбитт, П. Эбурдин. - М., 1992.
4. Хесле В. *Философия и экология* / В. Хесле. - М., 1993.

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Неизвестная С.В. Получение мезопористых сорбентов для очистки сточных вод ...	3
Яндулов В.С. Технико-экономический анализ ПГУ 170 и ПГУ 220 .....	5
Моргачева Е.А., Пугачева И.Н., Никулин С.С. Перспективные коагулянты для производства синтетических каучуков .....	10
Чернышева Н.В., Чеха Н.П. ОБРАЩЕНИЕ с отходами на птицеферме ООО «Урожай XXI век» .....	12
Ахмедова Д.А. Утилизация сточных вод процесса опреснения морской воды с использованием бросового тепла дизельной электростанции .....	14
Репин Д.О., Афанасьева Н.Н. Внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий на производстве как один из приоритетов при решении вопросов охраны окружающей среды .....	19
Куркина М.В., Евдокимова В.А. Влияние акарицидных препаратов на почвенную, ризосферную и эпифитную микрофлору клевера розового ( <i>Trifolium hybridum</i> ) .....	23
Лещенко Д.В., Максимов Н.М., Тыщенко В.А., Лещенко Л.Д. Применение углеволоконистого катализатора для обезвреживания сосудов хранения одоранта природного газа .....	28
Фомина В.П. Современное состояние концепции ноосферы .....	32
Матюшкин Н.Р. Эколого-социальные проблемы посёлка городского типа Шатск ...	34
Чан Тхи Чау Жанг Концепция устойчивого развития и проблемы сохранения биосферы .....	37
Браун В.А., Маслова А.А. Улучшение программы и системы экологического мониторинга водных объектов .....	45
Серебряков М.Н. Изменение радиационного загрязнения Тульской области с 2018 по 2023 гг. ....	50
Коваленко А.Н., Маслова А.А. Меры повышения техносферной безопасности производств .....	54
Пушилина Ю.Н., Тим Я.Л. Методы сохранения поверхности земли и рельефа в процессе строительства .....	59
Пушилина Ю.Н., Прошина О.С. Пространственное разнообразие и элементы ландшафта .....	63
Пушилина Ю.Н., Люкшин М.С. Энергосбережение и альтернативные источники энергии в архитектуре .....	67

### ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.

### ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.

### ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кучерова В.Г., Борисова А.В. Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на здоровье населения .....	70
Носова Е.И. Энергетическая проблема и исчерпаемость топливных ресурсов .....	72
Носова Е.И. Идентификация опасностей .....	74
Петров С.Б., Петров Б.А., Дубровина О.И. Эколого-эпидемиологическая оценка риска развития у городского населения болезней органов дыхания при воздействии взвешенных веществ .....	77



## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ**

Панарин В.М., Маслова А.А., Ремесникова Е.А. Интеллектуальная диагностика проводов воздушных линий электропередач .....	80
Панарин В.М., Маслова А.А. Формирование необходимых компетенций при освоении дисциплины «Технология основных производств» студентами направления «Техносферная безопасность» .....	84
Елизаров А.С., Малышева Н.С. Изучение распространение геогельминтов на территории Курской области с использованием информационно-коммуникационных технологий .....	86
Волков А.В. Возможные узлы эскалации геополитической напряжённости на западных рубежах России .....	88
Непомнящий В.Ю. Обобщенная структура информационно-измерительной системы диагностики и предиктивного обслуживания высоковольтных линий электропередач .....	98

## **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ**

Захарова М.В., Ганиев Ш.И. Современные проблемы экологии .....	101
--	-----