



НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ  
nauchforum.ru

ISSN: 2542-2162

№28(207)

часть 1

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

# СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ



Г. МОСКВА



*Электронный научный журнал*

# СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ

№ 28 (207)  
Апрель 2022 г.

Часть 1

Издается с февраля 2017 года

Москва  
2022

УДК 08  
ББК 94  
С88

Председатель редколлегии:

**Лебедева Надежда Анатольевна** – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

**Арестова Инесса Юрьевна** – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

**Ахмеднабиев Расул Магомедович** – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

**Бахарева Ольга Александровна** – канд. юрид. наук, доц. кафедры гражданского процесса ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», Россия, г. Саратов;

**Бектанова Айгуль Карибаевна** – канд. полит. наук, доц. кафедры философии Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

**Волков Владимир Петрович** – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

**Елисеев Дмитрий Викторович** – канд. техн. наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

**Комарова Оксана Викторовна** – канд. экон. наук, доц. доц. кафедры политической экономии ФГБОУ ВО "Уральский государственный экономический университет", Россия, г. Екатеринбург;

**Лебедева Надежда Анатольевна** – д-р филос. наук, проф. Международной кадровой академии, чл. Евразийской Академии Телевидения и Радио, Украина, г. Киев;

**Маршалов Олег Викторович** – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст;

**Орехова Татьяна Федоровна** – д-р пед. наук, проф. ВАК, зав. Кафедрой педагогики ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск;

**Самойленко Ирина Сергеевна** – канд. экон. наук, доц. кафедры рекламы, связей с общественностью и дизайна Российского Экономического Университета им. Г.В. Плеханова, Россия, г. Москва;

**Сафонов Максим Анатольевич** – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург;

**С88 Студенческий форум:** научный журнал. – № 28(207). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2022. – 60 с. – Электрон. версия. печ. публ. – <https://nauchforum.ru/journal/stud/28>.

Электронный научный журнал «Студенческий форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISSN 2542-2162

ББК 94  
© «МЦНО», 2022 г.

<b>Оглавление</b>	
<b>Статьи на русском языке</b>	<b>6</b>
<b>Рубрика «Педагогика»</b>	<b>6</b>
РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ Вострикова Варвара Александровна Александрова Зоя Алексеевна	6
<b>Рубрика «Психология»</b>	<b>10</b>
СОЦИАЛЬНОЕ ТРЕВОЖНОЕ РАССТРОЙСТВО: ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОДЕЖИ ОТ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ Дарбазанова Хава Магометовна Цечоева Раиса Хаматхановна	10
<b>Рубрика «Сельскохозяйственные науки»</b>	<b>13</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОКА И ТВОРОГА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОМОЩЬЮ ЛЮМИНОСКОПА «ФИЛИН» Куанышбаева Амина Аскарловна	13
<b>Рубрика «Технические науки»</b>	<b>15</b>
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО РОБОТА-УБОРЩИКА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННОГО ОПЫТА Блохина Анастасия Сергеевна	15
СИМ-МОДЕЛЬ И ОПЕРАТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ Литовка Мария Алексеевна	18
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНОЙ СВЯЗИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Скворцова Ирина Александровна	20
СТОЧНЫЕ ВОДЫ Г. ВОРОНЕЖА Турищев Дмитрий Викторович Скрипников Роман Петрович Пугачев Максим Владимирович Григорьев Евгений Александрович Калюжный Артём Вячеславович Королёв Александр Иванович	22
ЗАДАЧИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ Турищев Дмитрий Викторович Скрипников Роман Петрович Пугачев Максим Владимирович Григорьев Евгений Александрович Калюжный Артём Вячеславович Королёв Александр Иванович	25

ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	28
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	32
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
КИСЛОРОДНОЕ ГОЛОДАНИЕ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ	35
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ	38
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
РАЗРАБОТКА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	41
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
МОНИТОРИНГ ВОД ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	45
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	

СТРУКТУРА АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ	48
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
ПРУДЫ И ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	52
Турищев Дмитрий Викторович	
Скрипников Роман Петрович	
Пугачев Максим Владимирович	
Григорьев Евгений Александрович	
Калюжный Артём Вячеславович	
Королёв Александр Иванович	
<b>Рубрика «Филология»</b>	<b>56</b>
ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ С КОМПОНЕНТОМ «БИБЛЕИЗМ» В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ- ФИЛОЛОГОВ (УРОВЕНЬ А2-В1)	56
Федорова Марина Сергеевна	

## СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

### РУБРИКА

#### «ПЕДАГОГИКА»

### РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

**Вострикова Варвара Александровна**

*студент,*

*Куйбышевский филиал ФГБОУ ВО Новосибирский  
государственный педагогический университет,  
РФ, г. Куйбышев*

**Александрова Зоя Алексеевна**

*научный руководитель, канд. пед. наук,  
доцент кафедры математики, информатики  
и методики преподавания, Куйбышевский филиал  
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный  
педагогический университет,  
РФ, г. Куйбышев*

Функциональная математическая грамотность в международном исследовании PISA означает способность мыслить математически, то есть формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в различных практических контекстах. Связь между реальным миром и математическим и есть математическая грамотность. Обучающиеся, видя задание, ищут проблему в контексте, то есть в какой-либо ситуации. Затем пытаются с помощью математического языка переформулировать эту проблему в математическую и, применяя уже приобретенные ранее на уроках математики знания и умения, получают определённые математические результаты, интерпретируя которые в контексте, оценивают исходную проблему ситуации.

Повышению эффективности обучения математике результативно способствует использование на уроках ситуаций, воссоздающих приближенные к конкретным жизненным ситуациям условия, что достигается применением на уроках математики ситуационных задач. Задачи данного типа позволяют достичь предметных результатов и содействуют формированию личностных и метапредметных, то есть универсальных учебных действий.

В ходе решения ситуационных задач формируются универсальные способы работы с информацией: анализ и синтез, сравнение, комбинирование, перестановка, составление, узнавание, варианты по аналогии, обобщение, классификация, выбор, преобразование, структурирование, унификация, построение.

Существует несколько подходов к проектированию учебных ситуационных задач, которые подробно описаны О.В. Акуловой, С.А. Писаревой, Е.В. Пискуновой [1].

Первый подход наиболее простой: он заключается в построении задач, отталкивающихся от соответствующих вопросов учебника.

Второй подход сложнее. Он базируется на обозначенных в научных исследованиях типах практико-ориентированных задач, которые необходимо научиться решать любому обучающемуся.

Третий подход основан на проблемных ситуациях, связанных с реальной действительностью, познавательная основа решения этих проблемных ситуаций закладывается в соответствующих учебных дисциплинах.

Четвертый подход продиктован надобностью отработки предметных знаний и умений на значимом для обучающегося, а не на абстрактном материале.

Как утверждают О.В. Акулова, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова [1] для решения ситуационной задачи требуются конкретные знания по ряду учебных предметов, при этом задачи данного типа имеют ярко выраженный практико-ориентированный характер – в этом их главная особенность. Помимо этого, ситуационные задачи имеют красивое название, а не привычный обучающимся номер и проблемный вопрос, способный мотивировать обучающегося на поиск решения.

Структура, модель ситуационной задачи выглядит так:

1. Название в виде не общепринятой нумерации, а в виде привлекающего внимания и отображающего смысл наименования.

2. Условие задачи предваряет проблемный вопрос. Замечание или суждение, напрямую связанные с личностью обучающегося.

3. Представленный в разнообразных формах набор текстов, который предназначен для ответа на лично-значимый вопрос (фрагменты из газет, энциклопедий, журналов и других источников; графики, статистические данные, таблицы).

4. За набором текстов идут шесть заданий по работе с ними: ознакомление, понимание, оценка, применение, анализ, синтез – систематизация и классификация, то есть таксономия полного усвоения знаний по Б. Блуму [2]. Последовательное выполнение шести заданий подводят обучающегося к ответу на проблемный лично-значимый вопрос, сформулированный в самом начале задачи.

5. Таксономия – это структурированная система из шести последовательных целей, которые педагог должен реализовать, для того чтобы достичь полного усвоения знаний обучающимся.

6. Конечный, суммарный ответ на проблемный лично-значимый вопрос ситуационной задачи. Этот ответ зачастую подразумевает «выход» обучающегося за границы учебного процесса в сферу социального опыта. Так происходит, когда ученикам предлагается разработать проект, который включает их в активную деятельность.

Все вышеперечисленные признаки позволяют сделать вывод, что ситуационные задачи – методический ресурс развития мотивации обучающихся к познавательной деятельности, практико-ориентированному обучению в соответствии с требованиями ФГОС.

Ситуационная задача – методический ресурс, позволяющий осуществлять практико-ориентированное обучение в соответствии с требованиями ФГОС.

Составим ситуационную задачу к уроку по теме «Проценты», разработанную с использованием конструктора Л.С. Илюшина [3].

**Таблица 1.**

**Иммунитет для всей семьи**

Название задачи	Иммунитет для всей семьи
Познавательный вопрос, являющийся значимым для обучающихся	Семья состоит из четырёх человек: папа, мама, сын (6 лет) и дочь (13 лет). Все члены семьи решили пропить курс витаминов. Врач дал рекомендации по применению. Папе и маме нужен «Рыбий жир» в капсулах для поддержания организма, дочери и сыну – «Пиковит». Прежде чем начать курс приёма, нужно прочитать инструкцию. Необходимо рассчитать, сколько упаковок данных витаминов нужно купить в аптеке.



Название задачи	Иммунитет для всей семьи
<p>Информация по вопросу, представленная в виде текста (инструкция к лекарственным препаратам) и рисунка (рис. 1, рис. 2)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Текст 1</b></p> <p>«Рыбий жир» в капсулах – лекарственное средство животного происхождения. Его действие определяется свойствами витаминов А и D, входящих в его состав. В упаковке 60 капсул по 500 мг.  <i>Режим дозирования:</i>                      Взрослым внутрь по 2 капсулы 3 раза в сутки, после еды, запивая холодной.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 1. Рыбий жир</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Текст 2</b></p> <p>«Пиковит» – комбинированный препарат, который содержит комплекс витаминов и минералов, являющихся важными факторами метаболических процессов. В упаковке 60 таблеток, покрытых оболочкой.  <i>Режим дозирования:</i>                      Детям в возрасте от 4 до 6 лет принимать по 1 таблетке 4 раза в сутки.                      Детям в возрасте от 7 до 14 лет принимать по 1 таблетке 6 раз в сутки.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 2. Пиковит</b></p>
	<p><b>Задания на работу с данной информацией по этапам</b></p>
<p>1. Ознакомление</p>	<p>Какое количество витаминов необходимо каждому из членов семьи, если курс лечения 21 день?</p>
<p>2. Понимание</p>	<p>Постройте прогноз развития событий, если ребёнок не хочет принимать таблетки.</p>
<p>3. Применение</p>	<p>Сколько упаковок витаминов нужно купить, если лечение составляет 21 день?</p>
<p>4. Анализ</p>	<p>Какую сумму необходимо потратить семье на покупку витаминов, если «Рыбий жир» стоит 410.20 р., а «Пиковит» – 462.30 р.</p>
<p>5. Синтез</p>	<p>Составьте таблицу, используя Интернет, справочники и другие источники, в которой будут представлены аналоги витаминов («Рыбий жир», «Пиковит»), а также рассчитайте их стоимость при тех же условиях.</p>

Название задачи	Иммунитет для всей семьи
6. Оценка	В аптеке «Ромашка» проходит акция: на препарат «Пиковит» действует скидка 20% при покупке двух упаковок. Сколько вы отдадите денег за покупку витаминов на весь курс лечения (21 день)?

Практическая направленность задач усиливает интерес обучающихся (даже слабо занимающихся) к предмету, раскрывая реальную, жизненно применимую при решении бытовых вопросов силу научных знаний. Решение задач является основным видом деятельности на уроках математики, следовательно, интересное содержание задач делает для обучающихся актуальными математические знания.

#### **Список литературы:**

1. Акулова О.В., Писарева С.А., Пискунова Е.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся : учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург : КАРО, 2008. 96 с
2. Блум Б.С. [ Bloom B.S.] Таксономия образовательных целей: Классификация образовательных целей: Руководство I, когнитивная область. Нью-Йорк : Лонгманс, 1956.
3. Илюшин Л.С. Использование «Конструктора задач» в разработке современного урока // Школьные технологии. – 2013. – № 1. С. 123-132.

## РУБРИКА

### «ПСИХОЛОГИЯ»

#### СОЦИАЛЬНОЕ ТРЕВОЖНОЕ РАССТРОЙСТВО: ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОДЕЖИ ОТ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

*Дарбазанова Хава Магомедовна*

*студент 3 курса,  
Исторический факультет,  
Ингушский государственный университет,  
РФ, г. Магас*

*Щечоева Раиса Хаматхановна*

*Научный руководитель, ст. преподаватель  
кафедры Психология,  
Ингушский государственный университет,  
РФ, г. Магас*

**Аннотация.** В статье раскрываются причины эмоционального состояния как социальная тревожность. Тревожность является одной из актуальных и злободневных задач психологии. Она ставит исследователей перед необходимостью наиболее полного и многомерного изучения данной области и применения полученных данных на практике.

**Ключевые слова:** тревога, тревожность, зависимость, социальные сети.

В современном мире мы часто слышим, особенно от представителей молодого поколения такие выражения, как «я не люблю жалость», «не люблю говорить, когда плохо чувствую», «боюсь открыться людям», «нервничаю, не могу побороть это чувство». Такое поведение людей является признаком тревожного расстройства человека.

В первой половине XX века тревога просто не существовала как клиническая категория. В 1950 г. психоаналитик Ролло Мэй в своей книге «Смысл тревоги» [2] отмечал, что к тому моменту написать отдельную работу о тревожности сочли нужным лишь двое мыслителей: Сёрен Кьеркегор и Зигмунд Фрейд.

Фрейд назвал тревогу тайной, решение которой должно пролить свет на всю нашу душевную жизнь. Разгадав загадку тревоги, полагал он, сделаем огромный шаг к проникновению в тайны разума – сознания, эго, личности, интеллекта, воображения, творчества, не говоря уже о боли, страданиях, надежде и сожалении. Постичь тревогу – значит в определенном смысле постичь человеческую натуру как таковую.

Если мы обратимся к «Краткому психологическому словарю», то увидим следующее толкование терминов:

1) «тревога – эмоциональное состояние, возникающее в ситуации неопределенной опасности и проявляющееся в ожидании неблагоприятного развития событий» [1, С 407].

2) «тревожность – это склонность индивида к переживанию тревоги, характеризующаяся низким порогом возникновения реакции тревоги» [1, С. 408].

Из этих определений становится понятно, что тревога представляет собой эмоциональное состояние, а тревожность – психическое свойство личности.

Все тревожные расстройства имеют общую черту: чрезмерный страх, беспокойство в ситуациях, которые даже не являются угрожающими.

Тревожное расстройство является наиболее распространенной проблемой психического здоровья. Например, в США испытывают такое более 40 миллионов взрослых по всей стране. Тревожное расстройство, включая «генерализованную» тревогу, социальную тревогу, панические расстройства и фобии, могут проявляться в разных стадиях тяжести: от низкой до хронического истощения.

Высокая тревожность в молодости может быть связана с изменением социальных и экономических условий жизни, и с огромной умственной и нервно-эмоциональной нагрузкой, связанной с постоянным увеличением объема информации и дефицитом времени на полноценный сон из-за учебы или работы, неразрешенными вопросами, связанными с началом самостоятельной жизни, налаженностью быта, неудовлетворением потребностей и т. д.

Молодые люди (в возрасте от 17 до 22 лет), которые проводят большую часть времени в социальных сетях, могут испытывать более выраженные симптомы тревоги и с большей вероятностью соответствовать критериям социального тревожного расстройства. Множество тому примеров, иллюстрирующие это эмоциональное состояние.

Всемирная известная модель Кендалл Дженнер в интервью для журнала «Vogue» поделилась информацией о своей тревожности: «Я обнаружила, что чем больше я смотрю на экран, тем более отстраненной чувствую себя по отношению к собственному телу, или к тому, что происходит прямо передо мной. Мои отношения с социальными сетями сейчас, немного зависимые. Я не с гордостью говорю об этом. На самом деле от этого никуда не деться» [3].

Тревожные расстройства обычно лечат с помощью психотерапии, лекарства. Существует много способов лечения тревоги, и люди сначала должны поработать со специалистом, чтобы выбрать, какое лечение им подходит лучше всех.

Доктор философии, клинический психолог, профессор психологии Дурвасула Рамани в интервью вместе с известной моделью Кендалл Дженер поделилась: «Одна из лучших вещей, которую может сделать социально – тревожный человек, – это подготовиться к тому, что быть пойманным, опоздать, торопиться – это не очень приятно. Так что приходите вовремя или немного раньше. Вы меньше волнуетесь и готовитесь. Изучаете, что вы ввязываетесь: сколько там людей будет, каково это будет. Почти мысленно прорепетируйте, очень помогает».

Вторая вещь, которую вы можете взять: многое из того, что может помочь людям, испытывающим социальную тревогу, – это получение хорошей обратной связи от своей аудитории, поэтому отличный способ сделать это в виде плана трех пунктов о том, как вы можете использовать свое тело, а самое главное, установите зрительный контакт и улыбнитесь. Когда вы это делаете, вы обезоруживаете всех. Этот зеркальный танец становится, действительно, важным. Эта рекомендация больше подходит для публичных людей, которые тоже могут чувствовать тревогу, как и обычные люди» [3].

Руководитель отдела психологии Департамента психического здоровья Хорхе Партида поделился: «Первый – осознавать свои намерения, когда вы активны в социальных сетях».

Второе – осознание того, что когда вы размещаете изображение, вы не всегда можете контролировать то, как это изображение будет воспринято.

Третье – это признание того, что зависимость в социальных сетях очень реальна, и что она действует так же, как и любая другая зависимость, поэтому установление рамок и границ, действительно, очень важно. И, наконец, я бы сказал, что нужно выделить время для общения с людьми. Оставайтесь на связи с теми, кто вас любит, и осознайте, что ни один человек не является островом. Человеческие существа, которые общаются, они нуждаются, действительно, в общении, чтобы оставаться защищенными» [3].

Таким образом, тревога, переживаемая как ощущение на психологическом уровне, поддается научным измерениям на уровне молекулярном и физиологическом. Она порождается и наследственностью, и средой. Это и психологическое явление, и социологическое.

**Список литературы:**

1. Краткий психологический словарь / под ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Академия, 2007. 432 с.
2. Мэй Р. Смысл тревоги / Перев. с англ. М.И. Завалова и А.И. Сибуриной. М.: Независимая фирма «Класс», 2001. – 384 с.
3. Vogue. Журнал о моде, здоровье, стиле и красоты. URL: <https://www.vogue.ru/> (дата обращения: 19.08.2022 г.)

## РУБРИКА

## «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОКА И ТВОРОГА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОМОЩЬЮ  
ЛЮМИНОСКОПА «ФИЛИН»

*Куанышбаева Амина Аскаровна*

*студент,*

*Башкирский государственный аграрный университет,*

*РФ, г. Уфа*

**Аннотация.** В данной статье проводятся исследования молока и кисломолочных продуктов на качество и попытки фальсификации с помощью люминоскопа «Филин».

**Ключевые слова:** ветеринарно-санитарная экспертиза, продукты животного происхождения, фальсификация, молоко, творог.

Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животного происхождения является важнейшим этапом перед попаданием продукции на прилавки магазинов. Мясо, молоко и кисломолочная продукция, мед – все это является неотъемлемой частью рациона жителей страны. Именно поэтому оценка качества, а также попытки фальсификации продукции должны проводиться своевременно.

Молочная продукция издавна считается особенно ценной и полезной. Она богата белками, незаменимыми аминокислотами, витаминами и микроэлементами. Ее употребление укрепляет иммунитет, что повышает резистентность организма и помогает ему при защите от микробов и вирусов. Высокое качество молочнокислой продукции и молока достигается путем тщательной ветеринарно-санитарной экспертизы в лабораториях, которая проводится перед поступлением товара в магазины.

В рамках проведения ветеринарно-санитарной экспертизы осуществляются:

1. рассмотрение представленных владельцем документов и сведений;
2. подготовка проб молока и (или) молочных продуктов к проведению исследований и их исследование;
3. отбор проб молока и (или) молочных продуктов и их направление в лабораторию.

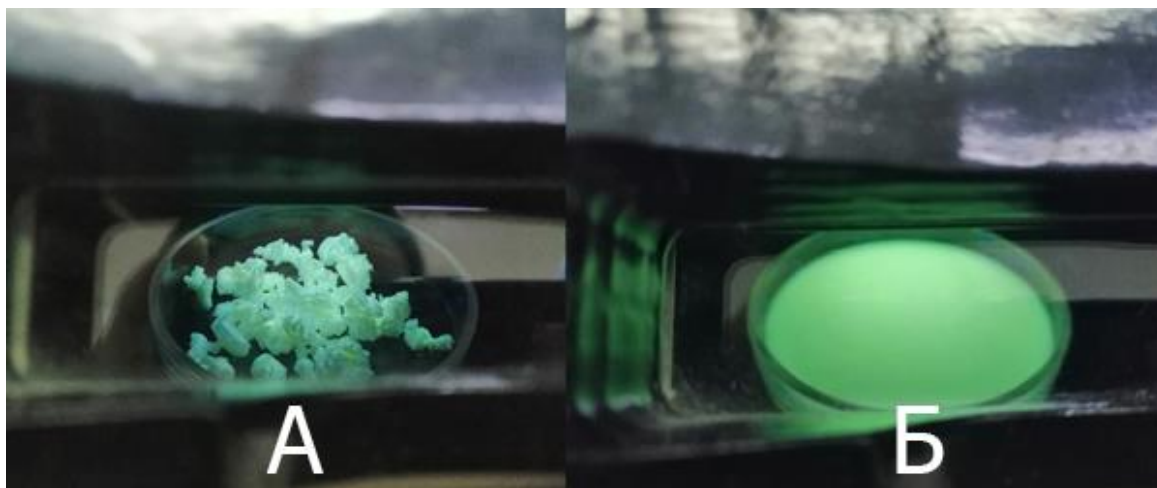
После проведения отбора проб наступает следующий этап исследования молочной продукции в лаборатории. На сегодняшний день в государственных ветеринарно-санитарных лабораториях страны используются современные устройства для определения качества пищевой продукции. Одним из таких приборов является люминоскоп Филин. Устройство помогает определить качество продукции методом люминесцентного анализа, проводит проверку чистоты растительных масел, выявляет фальсификации сливочного масла маргарином и жирам, определяет свежесть говядины и рыбы, выявляет фальсификацию рубленого мяса субпродуктами, а также проводит оценку качества молока и творога.

В рамках исследований мы проводили экспертизу поступившего на рынок молока и творога.

После проверки ветеринарно-сопроводительных документов, мы приступили к органолептическим исследованиям, заключавшимися в определении цвета, запаха, вкуса и консистенции. Цвет определили визуально при естественном освещении, консистенцию – при переливании молока из одного сосуда в другой и растирании шпателем творога. После получения удовлетворительных показателей, мы приступили к исследованию в люминоскопе.

Результаты наших исследований показали, что по органолептическим показателям молоко белого цвета, однородной консистенции без осадков и примесей, запах чистый, без посторонних привкусов; творог белого цвета, равномерного по всей массе, рассыпчатой консистенции, с чистым кисломолочным запахом.

По результатам исследования в люминескопе Филин мы получили следующие данные: цвет флуоресцирующего излучения в норме, без примесей и оттенков другого цвета, не подает признаков фальсификации продуктов (рисунок 1).



**Рисунок 1. Пищевые продукты под флуоресцирующим излучением: А – творог, Б – молоко**

**Список литературы:**

1. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу: ГОСТ 26809-86. – Введ. с 1987-01-01. – Москва: Стандартинформ, 1987. – 30 с.

**РУБРИКА****«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»****РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО РОБОТА-УБОРЩИКА С УЧЕТОМ  
СОВРЕМЕННОГО ОПЫТА**

***Блохина Анастасия Сергеевна***

*студент,*

*Арзамасский Политехнический Институт*

*(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева,*

*РФ, г. Арзамас*

На данный момент в мире очень резко стоит вопрос чистоты. Речь пойдет именно о чистоте парков, так как это самое излюбленное место для отдыха людей, соответственно, самое большое количество мусора находится там. Каждое утро дворник собирает и убирает огромные территории с различного рода мусором. Ко всему этому добавляются листья – летом, зимой – снег. Иногда в парках орудуют трактора, которые убирают и листья и снег, но экономически это не выгодно, так же, как и экологически. Выхлопы от дизельного топлива очень плохо влияют на состояние окружающей среды, но еще один минус – не во всех парках могут проехать трактора из-за их больших размеров. За рубежом уже давно придумали, как справляться с этой проблемой. Ученые-инженеры всю начали работать над созданием нового вида роботов – роботов – дворников и снегоуборщиков. Оснащенные множеством датчиков, камерами и беспилотной системой управления, они способны объезжать препятствия, чисто убирать (за достаточно небольшой промежуток времени), ориентироваться в пространстве и еще множество функций.

На данное время в России не существует таких роботов, поэтому было принято решение о создании такого робота, не уступающего по характеристикам западным аналогам. Взяв аналоги хочется придумать что-то свое, что подходило бы для условий умеренных широт в России.

Решением стало объединение функционала роботов для летнего периода и зимнего. Летом – очищать территорию от пыли, листьев будут щетки с встроенной подачей жидкости, а зимой – сгребать снег будет отвал с последующим разбрызгиванием реагентов. Рассматривается также решение о создании семейства роботов для зимнего периода. Далее подробно будет рассмотрен функционал каждого элемента, входящего в состав робота.

В области создания автономных уборочных средств существенные достижения были получены такими зарубежными компаниями, как Idriveplus, Trombia Technologies и несколько совместно работающих компаний Niigata Industrial Creation Organization (NICO), Rasearch and Development.

Китайская компания Idriveplus разработала беспилотный уборщик Woxiaoba1, сделанный для подметания улиц с автоматическим распылением жидкости. Весьма малогабаритный робот весом в 360 килограмм убирает площадь размером 4 квадратных километра за час работы при минимальной скорости в 5 километров в час. С 2020 года робот введен в коммерческую эксплуатацию в Китае.

Финская компания Trombia Technologies создала беспилотную уборочную крупногабаритную машину, которая работает по принципу как Woxiaoba1, то есть подметает и разбрызгивает. У робота имеется система Lidar, технология компьютерного зрения, запрограммирован на уборку велосипедных дорожек, тротуаров и небольших улиц. По словам разработчиков «Робот предназначен для замены уличных уборочных машин, работающих на дизельном топливе, электрическими беспилотами». В продажу робот поступил еще 2021 году.



Самым интересным и востребованным в нашем случае является робот японских разработчиков для уборки снега, так как уборочную систему предполагается сделать универсальной. Робот создан от совместно работающих компании Niigata Industrial Creation Organization (NICO) и научно-исследовательского института Rasearch and Development. Интересна разработка тем, что робот Yuki-taro (название робота) утрамбовывает в аккуратные брикеты снег, что удобно для дальнейшего его использования, например, использовать как источник холода для систем кондиционирования. В продажу робота разработчики не планируют пока выпускать.

Для того, чтобы создать робота, отвечающего требованиям российских условий, можно объединить функционал и принцип работы рассмотренных зарубежных роботов и на их базе создать своего, который будет подходить для выполнения поставленной задачи в суровых погодных условиях. Летом будут функционировать щетки с автоматической подачей жидкости, зимой – снегоуборочный шнек с реагентами. Либо же семейство переоборудованных по зиму роботов, где каждый из них будет выполнять определенную функцию, например, первая машина будет перемалывать снежный наст, вторая – собирать или откидывать «снежную кашу», третья – дробит лед, образовавшийся под снегом, четвертая – откидывает или собирает раздробленный лед, а пятая – посылает очищенную территорию песком или реагентами. Для того, чтобы воплотить такую разработку в жизнь, нужно создать прототип данного робота. Изначально создается модель в программе «Компас 3D».

Подборка электронных и механические компоненты играет не менее важную роль. Подбирается платформа на колесах, которые в зимний период будут меняться на гусеницы.

Электронными составляющими прототипа являются шаговые двигатели, плата Arduino, с помощью которой осуществляется управление, перезаряжаемый блок питания, пульт управления. Проверка работоспособности системы проверяется на прототипе, также учитываются недочеты в ходе испытаний, после чего можно переходить к созданию модульной автономной платформы.

Предположительный вес платформы в районе 200-300 килограмм для летнего периода, а зимой добавление грузов для более легкого преодоления снежного покрова.

Внутренними составляющими является электродвигатель и генератор, от которого будет питаться робот и будут работать все составляющие, такие как щетки, подача жидкости, отвал, всеразличного рода датчики, Lidar, видеочамера.

Робот является автоматизированным, поэтому работает он без помощи человека, что и являлось первоначальной целью. Нужен только оператор, который будет отслеживать пройденный маршрут, следить за количеством жидкости в баке и в целом отслеживать состояние робота.

А как же робот будет различать препятствия? Для этого и будет установлен Lidar. С помощью отраженного света от поверхности, он будет измерять расстояние до ближайшего объекта или препятствия и, вследствие, объезжать его.

GPS-датчик будет использоваться для построения маршрута уборщика.

С помощью написанной программы осуществляется управление. Самой подходящей и простой программой является программа, написанная на языке программирования Python.

На созданном роботе, уже в последствии, тоже необходимо провести испытания для возможной дальнейшей отладки механических или электронных составляющих робота. Испытания проводятся в различный период года и при различных погодных условиях.

Разработка собственного робота-уборщика позволит эффективно убрать территорию любой сложности из-за встроенных датчиков, позволяющих анализировать местность, а его универсальность позволяет убирать в любую погоду и в любое время года.

Создавая уборочную систему, решается проблема не только замена ручного труда автоматизированным, то есть без человека, но и экологичности, ведь робот работает на электричестве, в отличие от уборочных машин, работающих на дизельном или бензиновом топливе.

**Список литературы:**

1. Мобильные роботы, робототехнические комплексы и роботизированные системы помощи водителю автотракторной и вездеходной техники: в 3-х книгах. Книга вторая: Современные наземные мобильные робототехнические системы и комплексы: колл. монография: в 3-х частях/ А.А. Аникин [и др.]; под общ.ред. В.В. Белякова.-Н. Новгород: Научно-издательский центр «XXI век», 2021.-Ч.1.-«Условия эксплуатации мобильных систем»,-942 с.
2. Мобильные роботы, робототехнические комплексы и роботизированные системы помощи водителю автотракторной и вездеходной техники: в 3-х книгах. Книга первая: История робототехнических систем: колл. монография / А.А. Аникин [и др.]; под общ.ред.В.В.Белякова.-Н.Новгород: Научно-издательский центр «XXI век», 2020. -553 с.
3. Сайт «Беспилотные авто и технологии» (<https://bespilot.com>).
4. Сайт информации по японскому снегоуборщику (<https://myrobot.ru>).

## СИМ-МОДЕЛЬ И ОПЕРАТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Литовка Мария Алексеевна*

*студент,*

*Государственный университет*

*аэрокосмического приборостроения,*

*РФ, Санкт-Петербург*

В процессе взаимодействия и передачи технологической информации, российские энергетики в последние годы все чаще сталкиваются с вызовами, которые послужили началом создания общей информационной модели и унифицированного формата информационного обмена. Отсутствие данной модели, структурированности и формата информационного обмена, приводили к множеству недоработок: увеличению сроков и стоимости внедрения информационных систем, повышению ресурсоемкости задач по актуализации информационных моделей, к несинхронному обновлению и разнородности информации, отсутствию интеграции программного обеспечения разных производителей и увеличению зависимости энергокомпаний от разработчиков разнородного ПО.

Тема перехода к цифровым технологиям уже несколько лет обсуждается мировым энергетическим сообществом. Такие понятия, как цифровая подстанция и Smart Grid, зарекомендовали себя как главные инновационные темы последней пятилетки. В России после реформы электроэнергетики в первой половине 2000-х годов перед АО «СО ЕЭС» встала задача стандартизации информационного обмена между разнородной совокупностью средств автоматизации, которая на момент создания Системного оператора эксплуатировалась в каждом из перешедших под его контроль диспетчерских центров [1].

Общая информационная модель (Common Information Model, CIM) – стандартизованная информационная модель, предоставляющая возможность эффективной интеграции разнородных автоматизированных систем и обеспечивающая унифицированный способ обмена данными между ними вне зависимости от их назначения и производителя. В российской электроэнергетике CIM описывается серией национальных стандартов «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики», разрабатываемых с учетом стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968. CIM – это набор открытых стандартов, разработанных Международной Электротехнической Комиссией (англ. IEC) для описания электроэнергетических систем. CIM был задуман для того, чтобы дать общепонятные определения элементов электроэнергетических систем, их свойств и связей между ними для использования в системах управления производством и передачей электроэнергии (EMS) и их программных интерфейсах. В настоящее время разрабатывается 57 Техническим комитетом МЭК в нескольких рабочих группах [2].

В наиболее упрощенном виде CIM можно представить себе как способ, позволяющий нескольким участникам обмениваться информацией, необходимой для управления их элементами. Упрощение заключается в том, что CIM не только определяет представление управляемых элементов и управляющей информации, но и предоставляет возможность управлять ими и контролировать их работу. Управляющее программное обеспечение, созданное с использованием CIM, может работать с множеством реализаций этого стандарта без потери данных или сложных перекодировок [3]. CIM – это не формат обмена, а лишь структура модели, которая может быть представлена в самых различных форматах, например, в CIM RDF XML (IEC 61970-552).

Внедрение единых стандартов взаимодействия и развитие на их базе универсального формата информационного обмена – один из важнейших факторов формирования единой общедоступной доверенной среды в электроэнергетике, необходимое условие успеха, совершающейся цифровой трансформации отрасли. Создание глобальной унифицированной

системы технологического взаимопонимания на основе стандартов Общей информационной модели позволит получить комплексный синергетический эффект: упорядочить информационные потоки между отдельными предприятиями, обеспечить высокое качество используемых данных, снизить их разнородность и разновременность обновления, сократить влияние человеческого фактора в процессах управления энергосистемой. Что является актуальным и основополагающим в энергетике России по указам Президента Российской Федерации Путина В.В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» и от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в которых определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2030 года [2]. Унифицированное описание в формате СИМ позволяет ликвидировать разнородность данных и улучшить качество информации об оборудовании энергообъектов, осуществлять интеграцию различных программных комплексов, выполненных независимыми изготовителями. Цифровая трансформация электросетей позволяет существенно снизить операционные и инвестиционные расходы сетевых компаний, сократить потери электроэнергии, повысить надежность, доступность электроснабжения и создать набор дополнительных сервисов для клиентов. На нынешнем этапе в России первоочередными задачами являются закрепление отработанных принципов создания ЕИМ в национальных 19 стандартах и отраслевых нормативных правовых актах, описание общепромышленных правил моделирования на основе СИМ, а также утверждение порядка создания и сопровождения информационной модели электроэнергетики, включающего правила идентификации объектов.

#### **Список литературы:**

1. Куканов А.В., Моржин Ю.И. Архитектура систем управления данными для интеллектуальной энергетики. Энергия единой сети. 2013. № 4.
2. Common Information Model в России и в мире (№1, 2021 г.) – конференция АО «СО ЕЭС»
3. Концепция «Цифровая трансформация 2030» ПАО «Россети», 21.12.2018

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНОЙ СВЯЗИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

*Скворцова Ирина Александровна*

*студент,*

*Государственный университет*

*аэрокосмического приборостроения,*

*РФ, г. Санкт-Петербург*

В настоящее время очень трудно жить и взаимодействовать с окружающим миром без компьютеров и сетей на их основе. Мир живет во времени, в котором будет создано единое информационное пространство. На нашей планете созданию коммуникаций более не будут противодействовать физические границы, время или какие-либо расстояния. Сейчас существует огромное количество сетей, выполняющих самые разные функции, решающие совокупность широкого спектра задач. Постоянно настает время, когда пропускной способности сети бывает недостаточно и необходимо проложить новые линии связи. Внутри здания это сделать довольно легко, но когда соединяют два близлежащих здания, то могут возникнуть трудности. Должны быть специальные разрешения и лицензии на проведение работ. Чаще всего моментально становится ясно, что самый ближайший путь между двумя объектами – не прямая. И совсем необязательно, что длина этого пути будет соотносима с расстоянием между этими зданиями.

Есть беспроводное решение на основе различного радиооборудования (радиомодемов, радиорелейных линий, микроволновых цифровых передатчиков). Но общая сумма сложностей не становится меньше. Эфир перенасыщен, и заполучить разрешение на эксплуатацию радиотехнического оборудования довольно непросто. И пропускная способность этого оборудования сильно зависит от его стоимости. Также существует новый экономичный вид беспроводной связи, который появился относительно недавно, – лазерная связь. Эта технология связи была разработана и внедрена в жизнь в США. Такая связь гарантирует экономичное решение проблемы безопасной и высокоскоростной связи, которая может возникнуть при объединении телекоммуникационных систем различных зданий. Ее использование позволит осуществить объединение локальных сетей, объединение удаленных друг от друга локальных сетей, также обеспечение потребности в цифровой телефонии.

Возможность использования лазерного пучка для связи через атмосферу вызвала сначала очень большое вдохновение, так как лазеры вообще имеют два отличительных качества. Во-первых, это широкая полоса частот, а количество информации, передаваемой данной несущей волной, пропорционально ширине ее полосы частот. При переходе от микроволнового к оптическому диапазону частота несущей увеличивается в несколько раз, что позволяет использовать значительно более широкую полосу частот. Во-вторых, это малая длина волны излучения. Оба этих преимущества сводятся к нулю, поскольку в условиях плохой видимости свет быстро затухает в атмосфере. Поэтому применение лазеров в открытой связи ограничилось двумя случаями. Одним из них является осуществление связи между двумя спутниками или между спутником и наземной станцией, расположенной в особо благоприятных климатических условиях. Лазерное излучение обладает свойствами как волн, так и частиц. Основными свойствами лазерного излучения, обеспечивающими самое широкое применение лазеров в различных областях науки и техники, являются: монохроматичность, высокая когерентность луча и высокая плотность мощности излучения. [1]

Оптические генераторы, которые как правило называют лазерами, являются оптическими системами обратной связи, в которых два основных условия должны быть выполнены для создания стабильных колебаний: усиление при двукратном проходе активной среды должно быть целым; сдвиг фаз при двукратном проходе должен составлять угол, равный произведению любого целого числа на  $2\pi$  радиан. Соответственно существуют два основных элемента и в любом оптоволоконном лазере: активная среда оптического усиления; оптиче-

ская обратная связь. Оптоволоконные лазеры нашли широкое применение во многих областях благодаря своей гибкости. Гибкое оптоволокно позволяет доставить сигнал куда угодно, что и определило современное невероятно широкое использование этих лазеров в прецизионной лазерной обработке (в маркировке изображений), в измерителях температуры и деформаций, телекоммуникационных системах, медицине и многих других. [3]

Растущий объем информации требует увеличения числа каналов связи и увеличения пропускной способности существующих каналов. Особенно это касается каналов Земля – спутник, где требуется передавать огромный объем информации. Для спутниковой связи наиболее подходящими являются оптические каналы. Во-первых, использование оптической частоты позволяет создавать новые каналы в совершенно другой области спектра, где существуют свободные частотные диапазоны, когда радиодиапазон уже почти полностью освоен. Во-вторых, поскольку частота оптического диапазона намного превышает частоту радиодиапазона, в оптическом диапазоне можно реализовать и большие полосы частот, что делает возможным передачу большого объема информации и сокращает время передачи. [2]

Необходимо изобретать с каждым годом более высокоскоростные виды связи вследствие увеличивающегося потока информации. Поэтому лазерные системы связи, которые решают проблему передачи данных самым надежным и практичным способом, будут находить все большее применение.

### **Список литературы:**

1. Верхотурова И.В., Шумейко Е.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Физика лазеров» для студентов очной формы обучения специальностей 010701 «Физика». – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – 91 с.
2. Климков Ю.М., Хорошев М.В. Лазерная техника: Учебное пособие – М.: МИИГАиК, 2014. – 143 с.: ил.
3. Харанжевский Е.В., Кривилев М.Д. Физика лазеров, лазерные технологии и методы математического моделирования лазерного воздействия на вещество. Учебное пособие. Под общей редакцией П.К. Галенко. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 187 с.

## СТОЧНЫЕ ВОДЫ Г. ВОРОНЕЖА

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

Сточные воды – это вода, используемая для бытовых, промышленных или других нужд и загрязнённая различными примесями, которые изменили свой первоначальный химический состав и физические свойства, а также вода, стекающая с территории населённых пунктов и промышленных предприятий в результате осадков или уличного полива.

Весь объем сточных вод из общегородской канализационной сети направляется на очистные сооружения, а стоки правобережной и левобережной частей города очищаются на отдельных очистных сооружениях [1].

Сточные воды, выбрасываемые промышленными предприятиями и местными жителями в Воронежское водохранилище, содержат растительное волокно, животные и растительные жиры, отходы жизнедеятельности человека, а также остатки фруктов и овощей, отходы сахарной и пивоваренной промышленности, мясной и молочной промышленности, консервной и кондитерской промышленности, вызывают органическое загрязнение водоема. В сточных водах обычно содержится более 65% веществ органического происхождения [1].

Таблица 1.

**Крупнейшие источники сброса загрязненных сточных вод  
в Воронежское водохранилище**

Крупнейшие источники сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты	Объём сброса, м3		млн
	2010	2015	
МУП «Воронежводоканал» г. Воронеж	93,23	91,12	-2,4
ОАО «Воронежсинтезкаучук» г. Воронеж	52,11	-	-51,2
ООО «Левобережные очистные сооружения» г. Воронеж	-	47,33	+46,51

Дренажные системы и сооружения являются одним из видов инженерного оборудования и благоустройства населённых пунктов, жилых, общественных и промышленных зданий, обеспечивающих необходимые санитарно-гигиенические условия труда, быта и отдыха населения [4]. Системы дренажа и очистки состоят из комплекса оборудования, сетей и средств, предназначенных для приёма и утилизации промышленных и атмосферных сточных вод по трубопроводам, а также для очистки и утилизации их перед сбросом в пруд или переработкой.

Объектами водоотведения являются здания различного назначения, а также недавно построенные, существующие и реконструированные города, посёлки, промышленные предприятия, санаторно-курортные комплексы и т.д. [2]

В зависимости от происхождения по типу и составу сточные воды делятся на три основные категории: бытовые (из туалетных комнат, душевых, кухонь, бань, прачечных, столовых, больниц; они поступают из жилых и общественных зданий, а также из жилых помещений). и промышленные предприятия); добыча (вода, используемая в технологических процессах, которые более не отвечают требованиям по их качеству; к этой категории воды относится вода, перекачиваемая на поверхность земли при добыче полезных ископаемых); атмосферный (дождь и талые воды; наряду с атмосферным, вода сливается с уличного орошения, фонтанов и стоков) [5].

Сточные воды промышленных предприятий являются наиболее сложными по составу. На образование промышленных сточных вод влияет тип обрабатываемого сырья, технологический процесс производства, используемые реагенты, промежуточные продукты и продукты, состав исходной воды, местные условия и другие факторы [1]. Разработка рациональной схемы очистки сточных вод и оценка возможности повторного использования сточных вод, состав и режим сточных вод изучаются не только суммарным стоком промышленного предприятия, но и сточными водами отдельных мастерских и аппаратов.

Таблица 2.

**Концентрация элементов-загрязнителей в поверхностных, грунтовых водах  
и донных отложениях**

Элементы-загрязнители	Северный участок			Южный участок	
	Грунтовые воды в водозаборах, мг/дм	Вода водохранилища, мг/дм3	Донные отложения, мг/дм3	Грунтовые воды в скважинах, мг/дм3	Вода водохранилища, мг/дм3
Mn <sup>2+</sup>	0,015-0,7	0,08-0,17	2,8	0,5-0,5	0,51-0,03
Fe общ	0,7-3,5	0,054	2,8-4,3	0,43-0,02	0,7-0,41
Cu <sup>6+</sup>	0,014-0,016	0,11-0,03	0,08-0,005	0,007-0,003	0,05
Cr <sup>6+</sup>	0,002-0,004	0,004	0,15-0,021	-	-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,72-3,11	0,38-2,81	-	52,1-1,14	0,42
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,17-1,2	0,2-0,05	-	-	0
NH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0,8-4,7	0,2-1,4	-	0,005-3,7	16,1



В дополнение к определению основных санитарно-химических показателей в промышленных сточных водах определяются концентрации конкретных компонентов, содержание которых определяется технологическими регламентами и номенклатурой используемых веществ [4]. Поскольку промышленные сточные воды представляют наибольшую опасность для водоёмов, мы рассмотрим их более подробно.

Промышленные сточные воды делятся на две основные категории: загрязнённые и чистые (условно чистые). Загрязнённые промышленные сточные воды делятся на три группы [1]:

1. Загрязнены в основном минеральными примесями (предприятия металлургической, машиностроительной, рудной и угольной промышленности; заводы по производству кислот, строительных изделий и материалов, минеральных удобрений и т. д.)

2. Загрязнены в основном органическими примесями (мясная, рыбная, молочная, пищевая, целлюлозно-бумажная, микробиологическая, химическая промышленность; заводы по производству каучука, пластмасс и др.)

3. Загрязнены минеральными и органическими примесями (нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, текстильная, лёгкая фармацевтическая промышленность; заводы по производству сахара, консервов, продуктов органического синтеза и др.).

В дополнение к вышеуказанным трём группам загрязнённых промышленных сточных вод, в резервуар сбрасывается нагретая вода, что является причиной так называемого теплового загрязнения [2].

Промышленные сточные воды могут различаться по концентрации загрязняющих веществ, степени агрессивности и т. д. Состав промышленных сточных вод варьируется в широких пределах, что требует тщательного обоснования выбора надёжного и эффективного метода очистки в каждом конкретном случае [3]. Получение проектных параметров и технологических процедур для очистки сточных вод и осадков требует очень длительных исследований как в лабораторных, так и в полупроизводственных условиях.

Количество промышленных сточных вод определяется в зависимости от производительности предприятия в соответствии с увеличенным водопотреблением и нормами отвода сточных вод для различных отраслей промышленности [2]. Норма расхода воды – это разумное количество воды, необходимое для производственного процесса, которое определяется на основе научно обоснованных расчётов или наилучшей практики. Увеличенная норма водопотребления включает все потребление воды на предприятии. Нормы расхода промышленных сточных вод используются при проектировании вновь построенных и реконструкции существующих систем сточных вод промышленных предприятий. Комплексные нормы позволяют оценить рациональность водопользования на любом действующем предприятии [5].

В составе инженерных коммуникаций промышленного предприятия, как правило, существует несколько сетей водоснабжения. Незагрязнённые нагретые сточные воды поступают в холодильные установки (спринклерные бассейны, градирни, пруды) и затем возвращаются в систему оборотного водоснабжения [2].

Загрязнённые сточные воды поступают на очистные сооружения, и после очистки часть очищенных сточных вод поступает в систему оборотного водоснабжения в тех мастерских, где их состав соответствует нормативным требованиям [2].

### Список литературы:

1. Авакян А.Б. Водохранилища в современном мире// Россия и современный мир. Выпуск 4(21), 1999
2. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод» М.: Стройиздат, 1999.
3. Методы охраны внутренних вод от загрязнения и истощения» / Под ред. И.К. Гавич. – М.: Агропромиздат, 1985.
4. Новиков Ю.В. «Экология, окружающая среда и человек.» Москва 1998г.
5. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды Воронеж: ВГУ, 1997.

## **ЗАДАЧИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ**

**Турицев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

Основной парадигмой современного инженерного творчества является системный подход к проектированию технических устройств. Системный подход выражается в использовании для процесса проектирования разнообразных объектов методологии системного анализа и системной инженерии [1]. Системная инженерия – это раздел инженерной науки, синтезирующий целое как совокупность взаимосвязанных деталей, и рассматривающий общую проблему с учетом изменчивости ее составных частей во всех аспектах – от социального до технологического. В состав задач системной инженерии в процессе создания систем автоматизации входят задачи декомпозиции, анализа и синтеза [2].

Задача декомпозиции означает представление системы (устройства) в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов. Часто задачу декомпозиции рассматривают как составную часть анализа. Задача анализа состоит в нахождении различного рода свойств системы или среды, окружающей систему. Целью анализа может быть определение законов, задающих поведение системы. Задача синтеза системы противоположна задаче анализа. Необходимо по описанию закона требуемого функционирования устройства построить но-

вую техническую систему, фактически выполняющую требуемые функции [3]. При этом должен быть предварительно определен класс элементов, из которых строится искомая система, реализующая алгоритм её функционирования.

Основным инструментом данных действий является модель проектируемого технического устройства. Моделью называется некоторый объект-заместитель, который в некоторых условиях может заменять объект – оригинал, воспроизводя интересные нас свойства и характеристики оригинала, и имеет существенные преимущества и удобства [3]. Важнейшим качеством модели является то, что она дает упрощенный образ, отражающий не все свойства прототипа, а только те, которые существенны для исследования. Наиболее удобным видом моделей технических устройств являются их математические модели. Таким образом, основной целью работы является построение динамической математической модели автономной ветроэнергетической установки со структурной схеме, представленной на рисунке.

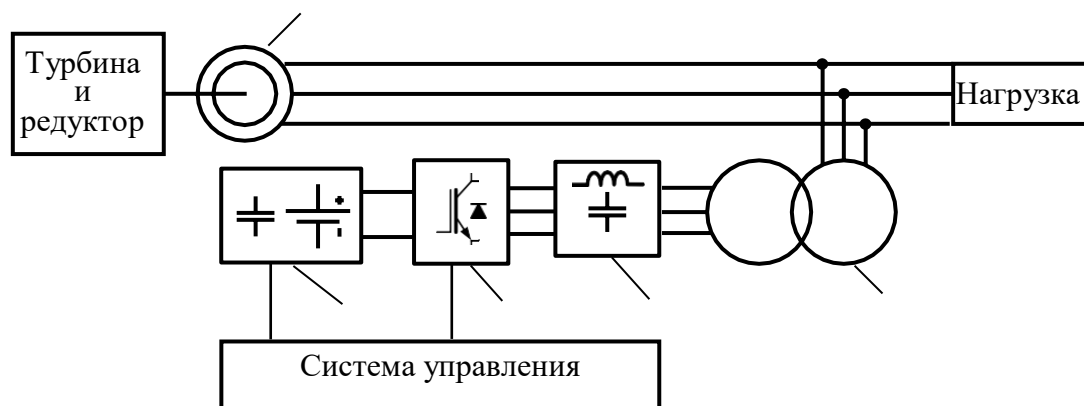
При проектировании автономной ветроэнергетической установки возникает ряд специфических вопросов, которые определяют технические характеристики всех её компонентов [1]. К ним можно отнести следующее.

1. Каковы размеры ветровой турбины для обеспечения заданной электрической мощности при заданном диапазоне скоростей ветра в данной местности?
2. Каков оптимальный коэффициент передачи механического редуктора для заданной асинхронной машины в качестве генератора?
3. Как будет вести себя инвертор при скорости ветра, когда мощность генерируемой энергии превышает мощность нагрузки? Нужно ли вводить дополнительную управляемую нагрузку?
4. Каково качество электрической энергии у потребителя? Нужно ли ставить фильтр для уменьшения высших гармоник напряжения и тока нагрузки?

Отдельным вопросом является функционал системы управления автономной ветроэнергетической установкой, которая здесь не рассматривается.

Следовательно, основными задачами, решаемыми с помощью разрабатываемой модели ветроэнергетической установки являются:

- исследование энергетических параметров ветровой турбины и механического редуктора;
- исследования системы электроснабжения, образованной ветроэнергетической установкой с целью анализа её энергетических параметров и качества генерируемой электрической энергии;
- исследование и обоснование законов регулирования дополнительной технологической нагрузки установки.



**Рисунок 1. Структура установки на базе асинхронной машины с короткозамкнутым ротором при независимом возбуждении: 1 – асинхронная машина с короткозамкнутым ротором; 2 – аккумуляторная батарея; 3 – инвертор; 4 – фильтр; 5 – повышающий трансформатор**

**Список литературы:**

1. Афоничев, Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике. [Текст] / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 204 с.
2. Афоничев, Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве. [Текст] / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.
3. Безруких П.П. Ветроэнергетика: Справочно-методическое издание. [Текст] / П.П. Безруких, П.П. (мл.) Безруких, С.В. Грибков. – М.: «ИнтехэнергоИздат», «Теплоэнергетик», 2014. – 304 с.

## ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант, Воронежский государственный аграрный университет имени императора  
Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

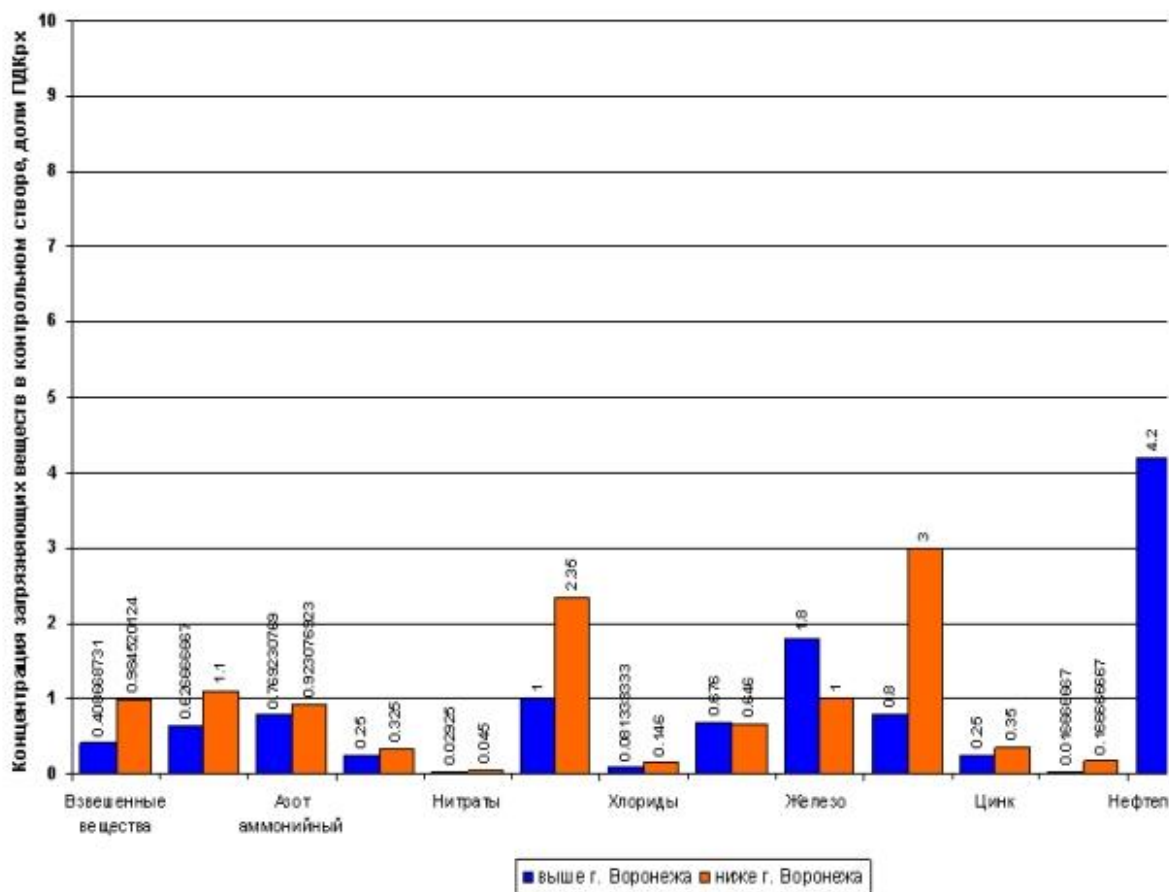
доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

Основными источниками загрязнения Воронежского водохранилища являются объекты, из которых опасные химические и биологические вещества сбрасываются или иным образом попадают в водоём, ухудшая качество пресной воды находящейся на поверхности водного зеркала, тем самым ограничивая его потребление и отрицательно влияя на состояние дна и прибрежных водоёмов [1].

Современные проблемы Воронежского водохранилища были «заложены» уже на стадии проектирования, выполненного без учета экологической составляющей, в нарушение требований по охране окружающей среды, предъявляемых к строительству подобного рода сооружений [3].

Защита Воронежского водохранилища от не естественных для него химических и биологических веществ осуществляется путём нормализации деятельности стационарных и нестационарных источников загрязнения.

В последнее десятилетие воздействие производственной и коммерческой деятельности на водные ресурсы начало приводить к изменениям в формировании подземного и поверхностного стока, что стало основным фактором ухудшения качества питьевой воды, вызывая химические и загрязнение поверхностных водных объектов [3].



**Рисунок 1. Характеристика качества вод Воронежского водохранилища**

По данным Российского регионального экологического центра (РРЭЦ) основными источниками загрязнения и засорения Воронежского водохранилища являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий [2]. Только по выпускам с заводов АО "Воронежсинтезкаучук" и АО "Воронежшина" в водохранилище поступает 230 тыс. м<sup>3</sup>/сут. загрязненных сточных вод, в составе которых сбрасывается 1180 т органических веществ, 2,8 тыс. т взвешенных веществ, 34 т нефтепродуктов [5].

Российский региональный экологический центр (РРЭЦ) выявил, что на территории Воронежской области практически все водоёмы подвергаются человеческому воздействию. Большинство из этих водоёмов не соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям качества потребляемой воды. Благодаря многолетнему наблюдению за качеством развития поверхностных вод выявили большое стремление загрязнённости этих водоёмов. Количество участков с высоким уровнем загрязнения воды (более 10 ПДК) и количество случаев чрезвычайно высокого загрязнения водоёмов (более 100 ПДК) ежегодно увеличиваются.

Было выяснено, что основными причинами загрязнения водных ресурсов Воронежской области является производство черных и цветных металлов, химической промышленности, целлюлозно-бумажной, лёгкой промышленности на территории нашего города и области [1].

Биологическое загрязнение водохранилища случается в результате попадания в него вредных патогенных микроорганизмов.



**Рисунок 2. Схема местоположения комплексного отбора проб в Воронежском водохранилище**

**Таблица 1.**

**Среднегодовой вынос загрязняющих веществ в Воронежское водохранилище (по В.И. Ступину, 2005г.) Вынос загрязняющих веществ, т/год**

С поверхностным стоком			С хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами (после очистки)		
Взвешенные вещества	БПК	Нефтепродукты	Взвешенные вещества	БПК	Нефтепродукты
9110	4233	170	1530	820	26

В 2013 году по данным регионального управления Роспотребнадзора по Воронежской области, специалистами были взяты пробы в популярных местах отдыха жителей Воронежа, в том числе в Воронежском водохранилище на пляжах у ДК им. Кирова, парка «Алые паруса» в реке Тавровка и в п. Масловка.

Различные виды возбудителей кишечных инфекций были обнаружены в водохранилищной зоне вблизи района СХИ, парка «Дельфин», пляжа ДК им. Кирова, вблизи посёлка Рыбачье, а также в озере у села Малышево, озере Зеленко у села Подклетное, реке Дон в посёлках 1 Мая и п. Шилово [2].

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области не рекомендует населению купание в этих местах [2].

В зависимости от способа загрязнения и попадания вредных веществ в водостоки их можно разделить на несколько групп. В соответствии с физическим состоянием выделяются нерастворимые, коллоидные и растворимые примеси. Помимо этого, загрязняющие вещества делятся на минеральные, органические, бактериальные и биологические.

Критерий опасности разрушения пестицидов при обработке сельскохозяйственных земель зависит от способа использования и формы препарата. При наземном обслуживании опасность загрязнения воды меньше. Во время аэрообработки препарат может переноситься по воздуху на сотни метров и откладываться на необработанном участке и поверхности водоёмов [4].

**Список литературы:**

1. Арустамова Э.А. Экологические основы природопользования: Учебник / Под ред. Э.А. Арустамова. -- 3-е изд. перераб. и доп. -- М.: ИТК "Дашков и К°", 2003.
2. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. «Окружающая среда и ее охрана.»
3. Методы охраны внутренних вод от загрязнения и истощения» / Под ред. И.К. Гавич. – М.: Агропромиздат, 1985.
4. Новиков Ю.В. «Экология, окружающая среда и человек.» Москва 1998г. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды Воронеж: ВГУ, 1997.
5. Хорунжая Т.А. «Методы оценки экологической опасности.» 1998 г.



## МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

### **Турицев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

Наиболее интересными явлениями природы являются способность водоемов к самоочищению и установление в них так называемого биологического равновесия. Это обеспечивается совместной активностью населяющих их организмов: бактерий, водорослей и высших водных растений, а также различных беспозвоночных животных [2]. Следовательно, одной из наиболее важных экологических задач является сохранение этой способности.

Большой объем выносимых загрязняющих веществ негативно влияет на процессы самоочищения в водохранилище. В современное время 13 промышленных предприятий левобережной части г. Воронеж имеют свои выпуски в водохранилище ливневых и условно-чистых вод. Наибольший вклад в химическое загрязнение водохранилища вносят АОТ «Воронежсинтезкаучук» и АОТ «Воронежшина», на долю которых приходится 2/3 загрязнений. Основными химическими загрязнителями воды являются нефтепродукты, которые обнаруживаются в концентрациях выше нормативных (от 1, 1 до 9, 1 ПДК) в районе пляжа СХИ, Северного, Чернавского, Вогресовского мостов, и устья р. Песчанка [6].

Скорость самоочищения воды зависит от многих условий: количества загрязнений, попавших в водоем; его глубина и расход воды; температура воды; наличие растворенного кислорода в воде; состав микрофауны, флоры и т.д. Однако следует помнить, что водоем обладает определенной способностью к самоочищению от загрязнения [6]. Эта способность водоемов не безгранична, напротив, она очень ограничена.

Каждый водоем представляет собой сложную живую систему, в которой живут растения, особые организмы, в том числе микроорганизмы, которые постоянно размножаются и погибают. Если бактерии или химические примеси попадают в резервуар, то в условиях деструктивной природы процесс самоочищения происходит быстро, и вода восстанавливает свою первоначальную чистоту. Факторы самоочищения водоемов многочисленны и разнообразны [2]. Условно их можно разделить на три группы: физические, химические и биологические. Важным физическим фактором для самоочищения водоемов является ультрафиолетовое излучение солнца. Под воздействием этого излучения происходит обеззараживание воды. Эффект дезинфекции основан на прямом разрушительном воздействии ультрафиолетовых лучей на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток. Ультрафиолетовое излучение может воздействовать не только на нормальные бактерии, но и на споровые организмы и вирусы [4].

Как показатель самоочищения водоемов, уменьшение количества бактерий чрезвычайно важно. Характер процесса самоочищения от бактериального загрязнения еще не полностью установлен. Часто в пруду ниже уровня сброса сточных вод сначала увеличивается бактериальное загрязнение, а затем начинается гибель бактерий в процессе самоочищения воды [6]. В этом случае максимум бактериального загрязнения может происходить значительно ниже места практически полного перемешивания. По словам С.Н. Строганова, такое явление наблюдалось во всех обследованных водотоках.

На сегодняшний день в воде погибли только водные сапрофиты и кишечная палочка. В какой связи с этими явлениями находится патогенная микрофлора, неясно, и возможность размножения возбудителей кишечных заболеваний в воде не отрицается [5]. Многие патогенные микробы, в том числе брюшной тиф и холера, долгое время остаются жизнеспособными в воде.

В процессе самоочищения водоема участвуют водоросли, плесень и дрожжевые грибы. Двустворчатые моллюски – постоянные обитатели водоемов – санитары рек. Пропуская через них воду, они фильтруют взвешенные частицы [1]. Самые маленькие животные и растения, а также органические остатки попадают в пищеварительную систему, несъедобные вещества откладываются на слое слизи, покрывающей поверхность двустворчатой мантии. Слизь в процессе загрязнения движется к концу раковины и попадает в воду. Его комочки представляют собой сложный концентрат для питания микроорганизмов. Они завершают цепочку биологической очистки воды.

Загрязненная вода может быть очищена, при благоприятных условиях это происходит естественным образом в процессе естественной циркуляции воды. Но загрязненные бассейны (реки, озера и т. д.) требуют гораздо больше времени для восстановления. Чтобы восстановить природные системы, прежде всего необходимо остановить дальнейший приток отходов в реки [4]. Промышленные выбросы не только забиты, но и отравляют сточные воды. И эффективность дорогих устройств для очистки таких вод не совсем понятна. Несмотря ни на что, некоторые городские предприятия и промышленные предприятия все еще предпочитают сбрасывать отходы в соседние реки и очень неохотно отказываются от них только тогда, когда вода становится совершенно непригодной или даже опасной [6].

Способность реки к самоочищению зависит от многих природных факторов: объема речного стока, расхода, химического состава воды, ее температуры и т.д. [4] При прогнозировании оптимального подхода очень трудно все это учитывать санитарные потоки.

В водохранилищах циркуляция воды в верхних слоях поддерживается за счет действия ветра, что приводит к полному насыщению воды кислородом. Это, в свою очередь, создает нормальные условия для развития планктона, который служит пищей для рыб [5]. Однако

ниже определенного уровня эффект смешения ветра перестает оказывать влияние, и плотность воды быстро увеличивается.

Вода из нижних слоев не может подняться выше этого уровня; она накапливает остатки растительных и животных организмов, которые спускаются с верхних слоев и разлагаются с образованием сероводородных соединений [3]. Это приводит к раскислению воды и значительному ухудшению ее качества.

В своем бесконечном цикле вода затем захватывает и транспортирует множество растворенных или взвешенных веществ, а затем очищает их. Многие из примесей в воде являются естественными и попадают туда с дождем или грунтовыми водами [2]. Некоторые загрязняющие вещества, связанные с деятельностью человека, проходят тот же путь. Дым, пепел и промышленные газы вместе с дождем падают на землю; химические соединения и сточные воды, вносимые в почву с удобрениями, попадают в реки с подземными водами.

Некоторые отходы следуют за искусственно созданными дренажными канавами и канализацией. Эти вещества обычно более токсичны, но их выбросы легче контролировать, чем те, которые транспортируются во время естественного круговорота воды [1]. Глобальное потребление воды для бытовых и бытовых нужд составляет примерно 9% от общего речного стока. Следовательно, не непосредственное водопотребление водных ресурсов вызывает нехватку пресной воды в некоторых регионах земного шара, а их качественное истощение.

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды, Воронежское водохранилище тоже не стало исключением из правил. Однако процесс самоочищения водоёма происходит крайне медленно [2].

Очистка сточных вод – очистка сточных вод с целью уничтожения или удаления из них вредных веществ. Сброс сточных вод от загрязнения является сложным производством. В нем, как и в любом другом производстве, есть сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода) [3].

Существуют следующие методы очистки сточных вод: механический, химический, физико-химический и биологический, и при совместном использовании для очистки и нейтрализации сточных вод он называется комбинированным [2]. Применение метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

### Список литературы:

1. Алферова А.А., Нечаев А.П. «Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов.» – М.: Стройиздат, 1987
2. Авакян А.Б. Водоохранилища в современном мире// Россия и современный мир. Выпуск 4(21), 1999
3. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод» М.: Стройиздат, 1999.
4. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. «Окружающая Среда и человек.» – М.: 1986.
5. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. «Охрана и преобразование природы.» – М.: Просвещение, 1986.
6. Смирнова А.Я., Строгонова Л.Н., Светачева И.А. «Об экологическом состоянии гидросистемы "ВОРОНЕЖСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ – ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ"».

## КИСЛОРОДНОЕ ГОЛОДАНИЕ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

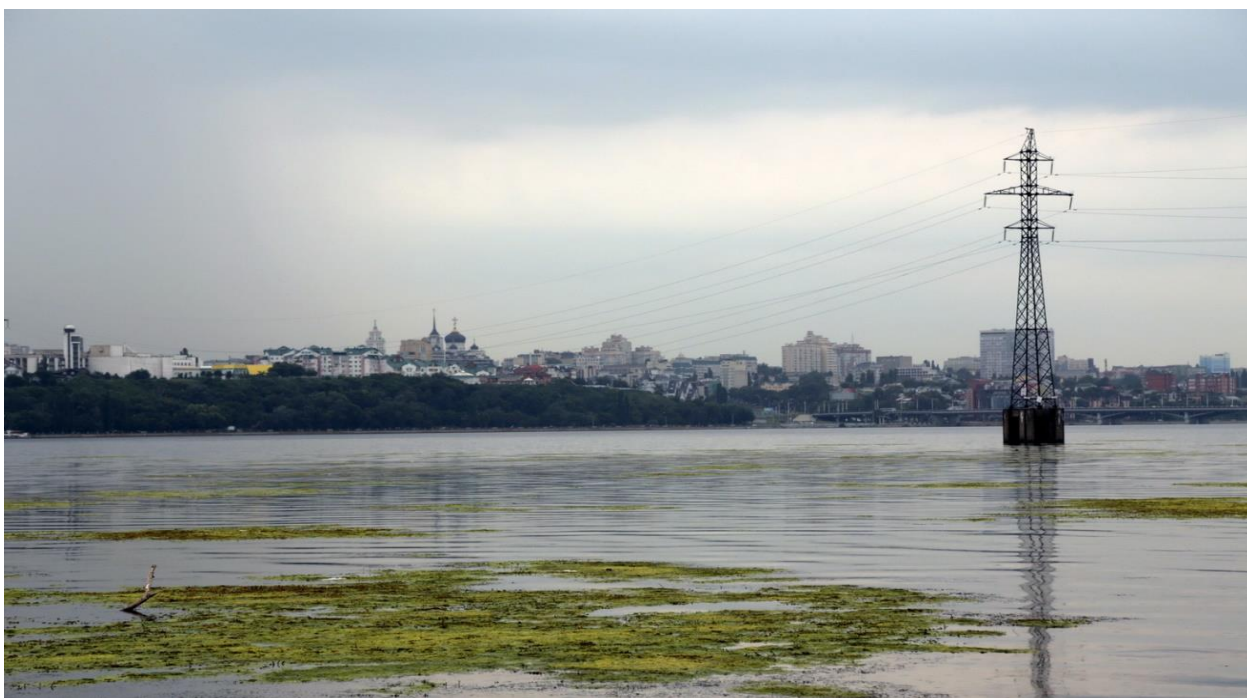
доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

Каждый человек знает, что круговорот воды в природе состоит посредством испарение воды с поверхности водоёмов, затем происходит подъем водяного пара вверх с адиабатическим расширением и соответственно охлаждением, после чего происходит конденсация в туман (микрокапли воды висящие в воздухе за счёт восходящих потоков) что в свою очередь приводит к образованию облаков, выпадению дождя, стока в реки с последующим испарением. На протяжении всего пути сама вода способна очищаться от загрязняющих веществ, которые попадают в неё – продуктов распада органических веществ, растворенных газов и минеральных веществ, взвешенных твёрдых веществ [4].

На территории Воронежа, где проживает большое количество людей и многих млекопитающие в его окрестностях естественной чистой воды обычно недостаточно, особенно если она используется для сбора сточных вод и их транспортировки из населённых пунктов [2]. Если в почве не так много примесей, почвенные организмы обрабатывают их, повторно используют питательные вещества, и уже чистая вода поступает в соседние потоки. В случае прямого и незамедлительного попадания различных вредных примесей сопровождается гниением, что в свою очередь приводит к повышенному расходу кислорода на их окисление. В

результате происходит биохимическая потребность в кислороде (БПК) [5]. С увеличением данной потребности происходит уменьшение кислорода в воде, что приводит к его недостаточному потреблению различных водорослей, микроорганизмов и прочих обитателей водных глубин. Порой в случае нехватки кислорода погибает всё живое [2]. В воде погибают практически все биологические формы жизни. В ней остаются только анаэробные бактерии, которые прекрасно обходятся без кислорода в течение всего своего жизненного цикла и на всём его протяжении сероводород. В результате чего без этого безжизненная вода приобретает гнилостный запах и становится совершенно непригодной для людей и животных [1]. Подобные вещи могут происходить, когда в воде имеется избыток таких веществ, как нитраты и фосфаты; они попадают в воду из сельскохозяйственных удобрений на полях или из сточных вод, загрязнённых моющими средствами. Эти питательные вещества стимулируют рост водорослей, которые начинают потреблять много кислорода, а когда его недостаточно, они погибают. В естественных условиях озеро, до заиливания и исчезновения, существует около 20 тысяч лет. Низкое содержание кислорода препятствует развитию некоторых живых организмов и даёт преимущество другим. Но эти новые, теплолюбивые виды также сильно страдают, как только прекращается нагрев воды [2].

С наступлением устойчивой жаркой погоды в водах Воронежского водохранилища сине-зеленые водоросли, которые населяют наш водоем, при гниении выделяют токсины, которые могут привести к серьезному повреждению кожи человека, печени и нервной системы. Они очень настойчивы, их практически невозможно отфильтровать, и против них нет противоядия. И токсины выделяются не только в воде, но и в воздухе, – пояснил Вадим Кульнев – доцент кафедры экологической геологии ВГУ [3].



***Рисунок 1. Цветение водорослей Воронежского водохранилища***

Профессор Кульнев рассказал, что дозу токсинов человек способен получить даже не от купания в заражённых водах водохранилища или же употребляя зараженную рыбу, но и просто находясь вблизи водохранилища на прогулке или же проезжая мимо на велосипеде и вдыхая токсичный воздух, который находится на подступах вблизи водоёма [3].

Ученый считает, что начинать реконструкцию водоема нужно с борьбы с сине-зелеными водорослями. Воронежские власти неоднократно чистили водохранилище, но не могли решить проблему.

Отложенные на дне нефтепродукты препятствуют процессам фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечного света, а также вызывают гибель растений и животных. Это меняет запах, вкус, цвет, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшает количество кислорода, появляются вредные органические вещества. теплоэнергетика (содержание нефтепродуктов достигает 1,7 ПДК, органических веществ – 2,8 ПДК). Система ливневой канализации недостаточно развита, поэтому значительное количество загрязняющих веществ с территорий населенных пунктов попадает в водоемы. В некоторых случаях наблюдается превышение концентрации нефтепродуктов и взвешенных веществ в сотни раз [5].

Еще одним фактическим источником загрязнения воды в водохранилище являются аллювиальные почвы для строительства жилых комплексов на левом берегу города близ Отрожки [1]. Песчано-глинистые отложения, обогащенные тяжелыми металлами, поднятые со дна водохранилища, подвержены инфильтрации осадков и паводковых вод в период эксплуатации водохранилища, что способствует вымыванию загрязняющих веществ и транспортировке их в водохранилище.

Таким образом, основными источниками загрязнения водоемов являются жилищно-коммунальное хозяйство Воронежа, из очистных сооружений которого сбрасывается более половины всех загрязненных сточных вод области, и Воронежсинтезкаучук, на долю которого приходится 30%. Водоохранные мероприятия, проведенные в 1999 году, позволили сократить объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы почти на 1,6 млн. М3 (до 230 млн. М3). Около 4% объема сточных вод приходится на нормативные сточные воды [2].

#### **Список литературы:**

1. Алферова А.А., Нечаев А.П. «Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов.» – М.: Стройиздат, 1987.
2. Демина Т.А. "Экология, природопользование, охрана окружающей среды." Москва, Аспект пресс, 1995
3. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. «Окружающая среда и ее охрана.»
4. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод» М.: Стройиздат, 1999.
5. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. «Окружающая Среда и человек.» – М.: 1986.
6. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. «Охрана и преобразование природы.» – М.: Просвещение, 1986.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ**

**Турицев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

**Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра 1,  
РФ, г. Воронеж

В настоящее время основным методом исследования и проектирования сложных технических устройств является построение математических моделей их компонентов и всей системы в целом [1,2,3]. Для этих целей, в зависимости от задач, стоящих перед инженером или исследователем, используются соответствующие программные продукты [1]. Всё разнообразие методов получения и решения уравнений математических моделей компонентов проектируемой системы можно разделить на две группы.

К первой группе можно отнести классический, исторически сложившийся метод построения математической модели [1]. В этом случае применяется декомпозиция системы на составляющие, для которых строятся их упрощенные физические модели, и, согласно которым, используя причинно-следственные связи на основе базовых физических принципов и строится математическая модель этого компонента системы. Далее, после математического описания физических и информационных связей между компонентами, полученная система уравнений решается с помощью соответствующего универсального математического программного комплекса [2]. Данный подход является весьма трудоемким и громоздким, осо-

бенно при рассмотрении много компонентных систем с разными физическими принципами работы. В этом случае достаточно сложно построить адекватные математические модели компонентов и описать связи между ними. Кроме того, при наличии системы дифференциальных уравнений большой размерности довольно трудно подобрать численный метод их решения, обеспечивавший достаточную точность, что требует от инженера высоких знаний в области вычислительной математики.

Второй подход к построению математической модели технической системы, более эффективный и удобный для инженера или исследователя, основан на использовании информационных систем визуального «физического» моделирования. Термин «физическое» здесь означает то, что на экране строится схема исходной технической системы, где математические модели каждого компонента скрыты за условным графическим обозначением, а последовательность их соединения отражает передачу информации или физических сигналов [2]. Модели такого рода носят название «компьютерные модели» (англ. «Computer simulation»). Компьютерное моделирование в настоящее время – это основной метод научного познания действительности и проектирования технических устройств.

Программное обеспечение для построения компьютерных моделей также можно разделить на две группы по виду объектов моделирования: универсальных и специализированных систем.

Специализированные программные системы предназначены для построения моделей конкретных технических систем: транспортной, авиационной, электронной, гидравлической и так далее. В области электроэнергетики широко используются такие программные продукты как PSCAD [3], DIgSILENT[3], Multisim [3], и так далее. Основным недостатком этих систем является их достаточно узкая специализация и большая стоимость. Универсальные системы компьютерного моделирования являются мультифизическими, то есть включают в себя библиотеки моделей элементов различной физической природы: электрические, механические, пневматические и так далее. Кроме того, они имеют достаточно мощные инструменты решения математических задач. Наиболее распространёнными среди подобных систем являются Matlab/Simulink фирмы MathWorks [3] и AMESIM фирмы Siemens [4]. Эти системы имеют много достоинств, но их основными недостатками является излишняя громоздкость, высокие требования к ресурсам компьютера, высокая цена и отсутствие русскоязычной локализации. Кроме того, существует риск санкционных процессов при их легальном использовании. Это затрудняет их использование в небольших предприятиях и учебных заведениях.

Последнее время большинство ведущих научных и проектных учреждений нашей страны, таких как ОКБ Сухого, НПО машиностроения, МАИ, МЭИ, Атомпроект и так далее, стали использовать для разработки и моделирования сложных технических систем отечественный продукт SimInTech [3,4]. По своим функциональным возможностям этот программный комплекс аналогичен Simulink, позволяя решать практически все задачи, что и он. Отличие заключается в том, что SimInTech занимает более чем в 10 раз меньше памяти, работает более быстрее и изначально спроектирован под русский язык интерфейса. Этот программный комплекс также, как и Simulink обладает готовыми библиотеками различных физических процессов (электрики, механики, гидравлики и пневматики и та далее), а также развитыми библиотеками автоматизации и программирования контроллеров. Дополнительные модули могут быть легко построены с помощью встроенного языка программирования, аналогичному Matlab. Дополнительным достоинством языка программирования SimInTech является возможность решения дифференциальных уравнений на его уровне без вызова дополнительных функций. Кроме этого есть возможность подключения своих функций в формате dll на любых языках программирования. Также можно осуществлять параллельную работу SimInTech и Simulink, используя модели последнего.

SimInTech позволяет создавать комплексную модель, включающую в себя как реальные приборы и оборудование, так и разнообразные модели с помощью базы сигналов. Кроме того, Воронежский ГАУ является официальным партнёром фирмы – разработчика SimInTech



ООО «ЗВ Сервис» [1], и этот программный комплекс используется в учебном процессе. Поэтому инструментом моделирования автономной ветроэнергетической установки выберем программный комплекс SimInTech.

**Список литературы:**

1. Simcenter Amesim. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <URL: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/ru/products/simcenter/simcenter-amesim.html>
2. Афоничев Д.Н. Использование программного комплекса Simintech для проектирования мехатронных систем [Текст] / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, С.В. Кузьменко // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: матер. нац. научно-прак. конф., Воронеж, 26-27 ноября 2019 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 335–338.
3. Афоничев Д.Н. Информационные системы в электроэнергетике [Текст] / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 233 с.
4. Герман-Галкин С.Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink: Учебник. [Текст]. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 448 с.

## РАЗРАБОТКА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

**Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

**Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

**Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I  
РФ, г. Воронеж

**Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

**Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

Проведя исследование методов очистки сточных вод, а также изучив структуру предприятий, занимающихся их очисткой в г. Воронеж, мною было выяснено, что одним из самых главных причин загрязнения вод Воронежского водохранилища является деятельность компании ООО «Левобережные очистные сооружения» на которых и осуществляются работы по очистке сточных вод, поступающих с левого берега нашего города [6].

Мною было выяснено, что качество очистки стоков на ЛОС соответствует проектным показателям, но не отвечает современным требованиям, предъявляемым к сбросу сточных вод в водоёмы рыбо-хозяйственного назначения 1-й категории, по следующим показателям:

- взвешенные вещества – факт. 11.8 мг/дм<sup>3</sup> при норме фон + 0.25мг/дм<sup>3</sup>;
- БПК полное – факт. 10.34мг/дм<sup>3</sup> при норме 3.0мг/дм<sup>3</sup>;
- азот аммонийный-факт. 3.71 мг/дм<sup>3</sup> при норме 0.39мг/дм<sup>3</sup>;
- нитрит –ион-факт. 0.78мг/дм<sup>3</sup> при норме 0.08мг/дм<sup>3</sup>;

- фосфаты (по Р) – факт. 0.598 мг/дм<sup>3</sup> при норме 0.2мг/дм<sup>3</sup>.

Нормы ПДК, утверждённые Комитетом по экологии и природным ресурсам для ЛОС, не выдерживаются по нефтепродуктам, азоту аммонийному [2].

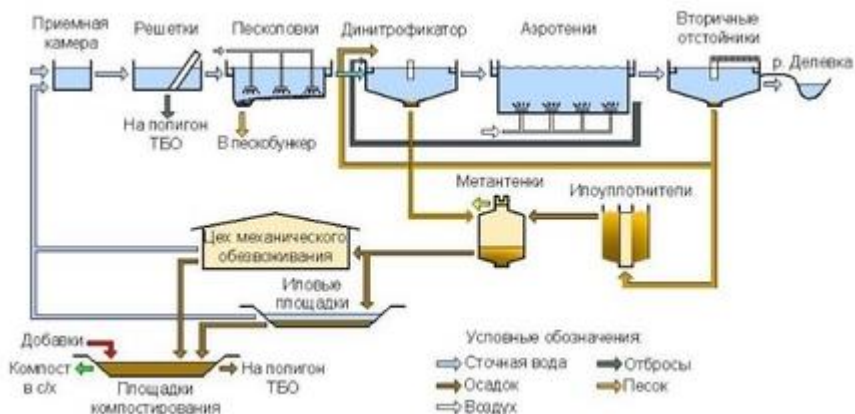
Основные проблемы при эксплуатации Левобережных очистных сооружений канализации:

- отсутствие сооружений доочистки, обеззараживания, обработки осадка, контактных резервуаров;
- технологическая схема сооружений не предусматривает удаление соединений азота и фосфора;
- износ металлоконструкций и бетона ёмкостных сооружений;
- самопроизвольное возгорание подсохшего ила на иловых площадках;
- резиновые покрытия катков изнашивались и требуют замены, ввиду отсутствия аналогов, возникает необходимость замены механизмов в сборе;
- сырой осадок и избыточный активный ил без предварительной обработки перекачиваются на иловые площадки мкр.Машмета, которые работают как илонакопители, в настоящее время вблизи иловых площадок осуществляется жилая застройка.

Как можно понять по приведённым выше явно выраженным нарушениям компанией ООО «Левобережные очистные сооружения» можно сделать вывод, что нормы эксплуатации очистного оборудования на данном предприятии далеки от их проектного значения. Данную информацию подтвердил и сам генеральный директор Игорь Житарюк, что на левобережных очистных сооружениях работают три линии очистки – 1964, 1982 и 1991 года постройки. Одну из линий выводили из эксплуатации для модернизации, в итоге в работе остались две. «Произошло несколько залповых сбросов от города и одна из линий чуть-чуть не справилась». Несложно сделать вывод, что данные линии устарели, а постройка новых не является возможной в ближайшие годы. И в этом случае организация прибегает к несанкционированному сбросу биологических отходов в воды Воронежского водохранилища [6].

Проведя детальный анализ различных способов по внедрению инновационных методов очистки сточных вод г. Воронеж, которые после очистки сбрасываются в Воронежское водохранилище, я разработал собственный, как я считаю инновационный и современный метод очистки сточных вод от загрязняющих веществ.

Вот так выглядит действующая на данный момент схема очистных сооружений на ООО «Левобережные очистные сооружения». Здесь будет нелишним рассказать, что же такое линии очистки. На линию попадает река из канализационных стоков. Сначала стоки очищают от крупного мусора с помощью находящихся в этом потоке специальных решёток. Затем стоки попадают в огромные отстойники. По законам физики фекалии в этих отстойниках всплывают наверх. После этого отходы нашей жизнедеятельности и часть воды направляются в огромные бассейны – аэротенки. Там они с помощью специальных устройств насыщаются кислородом, а в бассейны вносятся специальные микроорганизмы в виде ила. Эти микроорганизмы – спасение города от экологической катастрофы. Именно они перерабатывают дурно пахнущие фекалии в пахнущий болотом ил. После переработки ил сбрасывается на поля фильтрации (иловые карты) очистных сооружений, где естественным образом сохнет в течение 2 – 3 лет [1].



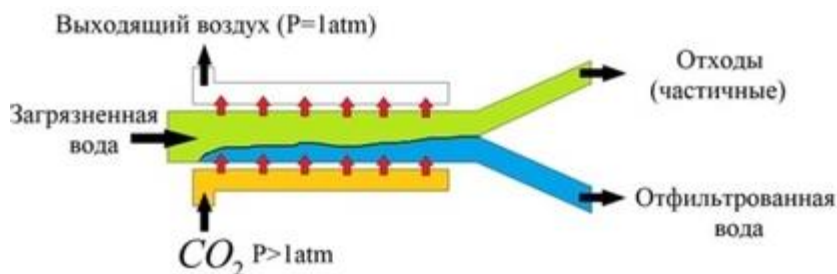
**Рисунок 1. Действующая схема производственного процесса по переработке сточных вод на предприятии ООО «ЛОС»**

Метод заключается в очистке воды без использования каких-либо фильтров. Суть метода основывается на применении простого углекислого газа, что делает процесс удаления инородных частиц грязи и вредоносных бактерий из воды крайне простым и дешевым в отличие от применяемых методов очистки на тех же ЛОС [3].

Работает это очень просто: при добавлении углекислого газа в воду, она временно меняет свой химический состав, заставляя взвешенные частицы загрязняющих веществ перемещаться строго в одну сторону. Такой механизм позволяет их отделить от чистой жидкости [4]. То есть, если на входе в очистное устройство подавать поток воды, то на выходе он уже становится разделенным на две части – чистую воду и некий осадок.

Кстати, похожая технология используется при производстве газировки. Углекислый газ изменяет химический состав воды, придавая ей немного кислый привкус, тот самый, который мы чувствуем при употреблении обычной газированной воды. С химической точки зрения, эта «кислинка» появляется, когда  $CO_2$  растворяется в воде, создавая в ней заряженные частицы, называемые ионами. Один из этих ионов – это положительно заряженный атом водорода, который начинает активно двигаться в воде [5]. Другой -отрицательно заряженная молекула бикарбоната, которая является менее подвижной. Движение ионов создает «тонкое» электрическое поле, в результате чего отрицательные и положительные ионы расходятся в разные стороны.

Поскольку большинство взвешенных в воде загрязняющих веществ и бактерий имеют поверхностную плотность заряда, образуемое в воде электрическое поле как бы сортирует их [2]. Изобретенное устройство использует эту сортировку, «увлекая» частицы инородных веществ скапливаться в одной стороне потока, таким образом отделяя чистую воду от мусора.



**Рисунок 2. Схема обработки загрязненной воды при помощи углекислого газа. Обратные пьезоэлектрический эффект**

Данный метод очистки сточных вод, по сравнению с существующим на предприятии ЛОС в обслуживании и эксплуатации является несопоставимо дешевле, так как на обслуживание и модернизации линий «Левобережных очистных сооружений» лишь рамках инвест-

программы в прошлом году планировалось завершить строительство нового блока сооружений механической очистки за 270 млн руб., в 2019-м – построить блок обработки осадка (87 млн руб.), в 2021-м – реконструировать компрессорную станцию (120 млн руб.), в 2024-м – реконструировать три технологические линии по очистке (366 млн руб.), в 2025-м – построить блок емкостных сооружений (205 млн руб.) и реконструировать сооружения блока доочистки (30 млн руб.) [6].

В свою очередь предложенный мною метод очистки сточных вод, построенный на принципе пьезоэлектрического добавления углекислого газа в воду.

#### **Список литературы:**

1. Авакян А.Б. Водохранилища в современном мире// Россия и современный мир. Выпуск 4(21), 1999
2. Демина Т.А. "Экология, природопользование, охрана окружающей среды." Москва, Аспект пресс, 1995
3. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод» М.: Стройиздат, 1999.
4. Методы охраны внутренних вод от загрязнения и истощения» / Под ред. И.К. Гавич. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. «Охрана и преобразование природы.» – М.: Просвещение, 1986.
6. Смирнова А.Я., Строгонова Л.Н., Светачева И.А. «Об экологическом состоянии гидросистемы "ВОРОНЕЖСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ – ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ".

## МОНИТОРИНГ ВОД ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

В рамках государственной программы Воронежской области «Охрана окружающей среды» в 2014 году по заданию департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области проведены работы по мониторингу состояния Воронежского водохранилища [6]. Данные работы выполнялись впервые с момента создания водохранилища. Проведение комплексного подводно-технического обследования состояния водохранилища выполнено с целью получения достоверных данных о его основных параметрах – координаты границ, площадь, объем воды, длина, ширина, глубина, скорость и направления течения, толщина иловых отложений, источники поступления загрязняющих веществ и других объектов [4].

В 2013 году работы проводились на двух участках, расположенных между ВОГРЭСовским и Чернавским мостами, между Чернавским и Северным мостами. В 2014 году продолжены работы на третьем участке, расположенном между Северным мостом и верховьем водохранилища у села Чертовицкое Рамонского муниципального района. По результатам проведенных работ получены морфологические, батиметрические, геодезические характеристики водохранилища; составлены карты донных отложений, схемы поперечных профилей, определены местоположения выпусков всех источников поступления загрязняющих веществ

в водоем, создана компьютерная 3D-модель рельефа дна; даны рекомендации по предупреждению и устранению негативных последствий, создана информационная характеристика текущего состояния водохранилища [2].

В результате мониторинга третьего участка водохранилища между Северным мостом и верховьем водохранилища у села Чертовицкое определена его площадь, которая составила 31,059 км<sup>2</sup>, длина береговой линии по правому берегу составляет 19 053 м, по левому – 21 500 м, средняя ширина водохранилища в границах участка работ составляет 1917 м. Площадь зоны мелководий на исследуемом участке составляет 21,91 км<sup>2</sup>, или 70,54 % от общей площади участка работ. На большей части обследованного участка водохранилища (53,2 %) преобладают глубины от 1,0 до 2,0 м. Минимальные значения глубины воды в северной части водохранилища составляют менее 1 м. Данные участки характеризуются наличием густых зарослей жесткой водной растительности. Севернее дамбы автомобильного окружного моста трассы М4 пойма реки Воронеж изобилует мелкими пойменными озерами и углублениями от карьерных разработок песка, глубина воды в которых составляет от 1,0 до 2,5 м [6]. Углубления являются местами накопления донных иловых наносов, толщина слоя которых достигает 2,5–2,75 м. В целом, наибольшие толщины иловых отложений приурочены к карьерам разработок грунта, характеризующимся минимальными скоростями течения воды. На верхнем по течению сегменте участка работ максимальные слои отложений приурочены к карьерам у обоих берегов, толщина отложений достигает 1,0–1,5 м. В границах среднего сегмента участка (до железнодорожного перехода) максимальные слои отложений смещены к правому берегу, составляют 1,5–1,75 м и приурочены к карьерным разработкам вдоль намытого острова. Наибольшей толщины 2,50–2,75 м слой иловых отложений достигает у левого берега в пределах нижнего по течению сегмента участка работ и приурочен к наиболее глубокому карьере на территории городского округа город Воронеж [6].

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды осуществляет мониторинг загрязнения поверхностных земель. Санитарно-эпидемиологическая служба Российской Федерации отвечает за санитарную охрану водоемов. На предприятиях имеется сеть санитарных лабораторий для изучения состава сточных вод и качества воды в водоемах [1].

14 марта 1997 г. правительство РФ утвердило «Положение о введении государственного мониторинга водных объектов».

Следует отметить, что традиционные методы наблюдения и контроля имеют один принципиальный недостаток – они неработоспособны и, более того, характеризуют состав загрязнения окружающей среды объектами природной среды только во время отбора проб [3]. Можно только догадываться, что происходит с водоемом в периоды между отбором проб. Кроме того, лабораторные испытания занимают значительное время (включая то, что требуется для доставки образца из точки наблюдения). Особенно эти методы неэффективны в экстремальных ситуациях, при авариях.

Несомненно, более эффективный мониторинг качества воды осуществляется с помощью автоматических устройств [5]. Электрические датчики постоянно измеряют концентрацию загрязнения, что способствует быстрому принятию решений в случае неблагоприятного воздействия на источники воды.

Согласно данным регионального Центра мониторинга и прогнозирования ЧС за 2015 год только за период с 1995 по 2014 года произошло девять случаев попадания в Воронежское водохранилище, в результате утечки, нефтепродуктов (мазута, солярки, машинного масла) [6]. Самые значительные из них: 08.09.05 г. в 11.20 на Воронежском водохранилище (напротив санатория М.Горького, в районе железнодорожного моста) на земснаряде произошел пожар, с последующим взрывом топливного бака, в результате чего произошла утечка и образовался разлив топлива на площади около 250 м<sup>2</sup>. На поверхности воды зеркала водохранилища отмечалась пленка нефтепродуктов в поле зрения порядка 1,0 км; 01.05.2013 в 07.50 в районе пересечения ул. Большая Стрелецкая и ул. Набережная, на акватории Воронежского водохранилища, у берега наблюдалось масляное пятно размером 3000 м<sup>2</sup>;

14.10.2013 были обнаружены пятна от нефтепродуктов размером 2000 м<sup>2</sup> на акватории Воронежского водохранилища в районе навесного моста со стороны левого берега [6].

**Список литературы:**

1. Авакян А.Б. Водохранилища в современном мире// Россия и современный мир. Выпуск 4(21), 1999
2. Демина Т.А. "Экология, природопользование, охрана окружающей среды." Москва, Аспект пресс, 1995
3. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод» М.: Стройиздат, 1999.
4. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. «Окружающая Среда и человек.» – М.: 1986.
5. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. «Охрана и преобразование природы.» – М.:Просвещение, 1986.
6. Смирнова А.Я., Строгонова Л.Н., Светачева И.А. «Об экологическом состоянии гидросистемы "ВОРОНЕЖСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ – ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ"».



## СТРУКТУРА АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

Использование силы ветра для производства электрической энергии является основным направлением технического прогресса в мире, несмотря на проблемы, вызванные холодной зимой 2021/2022 года. В ряде стран доля электроэнергии, производимая с помощью ветроэлектростанций достигает 30-50 % от всей вырабатываемой электроэнергии [1,2]. Во всех странах ведутся работы по производству и установке комплектного оборудования для ветроэлектростанций, однако всё это оборудование предназначено для комплектации крупных стационарных ветропарков мощностью в несколько сотен мегаватт и более. В нашей же стране более актуальна проблема электроснабжения различных мелких потребителей, расположенных на большом удалении от линий электропередач. Нагрузка таких потребителей составляет единицы или десятки киловатт, а потребность в электроэнергии носит временной или сезонный характер. К таким объектам относятся: пасеки, плодовоовощные сушильни, временные постройки и сооружения, объекты строительства, транспортные сооружения для дорожных работ, летние лагеря и лагеря для кочевого выпаса скота и так далее. Подключение данных потребителей к системам централизованного электроснабжения является весьма нерентабельным и нецелесообразным мероприятием, поскольку их местоположение может

меняться каждый сезон. Поэтому автономное электроснабжение является актуальной проблемой во всех географических областях России и требует новых решений в вопросах применения источников возобновляемой энергии в комбинации с привычными видами получения электрической энергии. Учитывая, что в нашей стране серийно не производится комплектное оборудование для этих целей, то проблема создания подобных мобильных сельскохозяйственных ветроэнергетических установок является весьма актуальной в настоящее время.

Основными требованиями к автономным, мобильным ветроэнергетическим установкам является обеспечение их мобильности, то есть возможности быстрой сборки, разборки и транспортировки одним транспортным средством, а также высокой эффективности, относительно низкой стоимости производства и эксплуатации. Таким образом, обеспечение всех требований к мобильной ветроэнергетической установке для питания локальных сельскохозяйственных потребителей связано с оптимальным выбором всех её компонентов и схемы их соединения.

На рис. 1 представлена упрощенная структурная схема любой ветроэнергетической установки [1].



**Рисунок 1. Типовая структура ветроэнергетической установки**

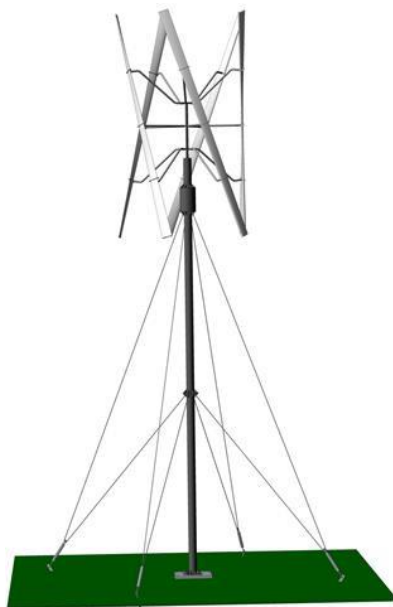
Её основными элементами являются ветровая турбина, обычно называемая ветровым ротором, передаточный механизм в виде редуктора с тормозом, который передаёт вращение на электрический генератор. Поскольку частота вращения ветровой турбины определяется скоростью ветра, то как правило, изменяется в больших пределах, поэтому для получения электрической энергии приемлемого качества применяются различные преобразователи напряжения. Аккумуляторная батарея используется для питания системы управления, как балластное сопротивление или как источник электрической энергии при отсутствии ветра. Кроме того, обязательным элементом автономной ветроэнергетической установки является её система управления.

Эффективность всей ветроэнергетической установки определяется, прежде всего, правильным выбором всех её компонентов. Поэтому рассмотрим структуру ветроэнергетических установок более подробно.

Ветровая турбина является основным элементом всех ветроэнергетических установок и определяет их конструкцию. Всё это многообразие конструкций ветровых можно разделить на две группы по принципу действия: с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Каждый из этих двух типов ветровых роторов имеет свои достоинства и недостатки. Так, например, ветровой ротор с горизонтальной осью вращения имеет большую мощность и частоту вращения чем роторы с вертикальной осью вращения, но при этом электрический генератор и передаточный механизм должны располагаться на оси вращения ветрового ротора. Чтобы вращающиеся с большой скоростью лопасти ветровой турбины не мешали проходу под ней, высота установки ветровой турбины должна быть достаточно большой. В этом случае возникает проблема установки большой массы на высоте, когда для обеспечения устойчивости системы требуется достаточно массивная, жёстко закреплённая на земле мачта, на которой и должен устанавливаться ветровой ротор со всем оборудованием. Кроме этого, ветровой ротор необходимо поворачивать по направлению ветра, что усложняет и удорожает

конструкцию. Эта особенность ветровых турбин с горизонтальной осью вращения затрудняет их применение в качестве мобильных устройств, ограничивая только стационарными установками большой мощности [3].

Ветровые турбины с вертикальным расположением оси вращения более предпочтительны для использования в мобильных установках, поскольку в этом случае наиболее тяжёлая часть в виде передаточного механизма, генератора и силовой части находится на уровне земли, что значительно повышает устойчивость механической системы и не требует стационарного закрепления мачты с ротором на земле. Для крепления такой мачты достаточно только растяжек, как это показано на рис. 2.



**Рисунок 2. Внешний вид мачты при вертикальном расположении оси вращения турбины**

Кроме этого, положительными качествами всех ветрогенераторов с вертикальной осью вращения являются следующие факторы:

- нет необходимости поворачивать ротор по направлению ветра, он вращается при любом направлении ветра;
- в отличие от ветрогенераторов с горизонтальной осью, имеет только одну ось вращения, и, следовательно, больший срок службы;
- имеет возможность установки на небольшой высоте – от 1,5м, в зависимости от конструкции;
- благодаря возможности создания жесткой конструкции с несколькими точками опоры, эти ветрогенераторы работают при большей максимальной скорости ветра и более устойчивы к разрушающему воздействию ветра;
- все важные подвижные элементы находятся в нижней части ветрогенератора, что позволяет удобно его обслуживать.

Известно большое количество самых разнообразных конструкций ветровых турбин с вертикальной осью вращения [3,4], но с точки зрения мобильности всей установки она должна отвечать следующим требованиям

- турбина должна иметь разборную конструкцию для удобства перевозки;
- детали турбины должны иметь размеры, позволяющие перевозить их в одном транспортном средстве;
- монтаж и разборка турбины должны быть доступны в полевых условиях без применения дополнительных механизмов.

**Список литературы:**

1. Vaughn Nelson and Kenneth Starcher. Wind Energy Renewable Energy and the Environment. [Текст] – CRC Press. Taylor & Francis Group, 2019. – 310 p.
2. Wind electrical systems. [Текст] / S.N. Bhadra, D. Kastha, S/ Banerjee.: Oxford. University press, 2013. – 317 p.
3. Афоничев Д.Н. Особенности малой ветроэнергетики в условиях центрального Черноземья. [Текст] / Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Панов Р.М., Хромых Н.Ю.// «Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе» Материалы международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Гулевского. – Воронеж, ВГАУ, 2018, с. 8-13.
4. Безруких П.П. Ветроэнергетика: Справочно-методическое издание. [Текст] / П.П. Безруких, П.П. (мл.) Безруких, С.В. Грибков. – М.: ИнтехэнергоИздат», «Теплоэнергетик», 2014. – 304 с.

## ПРУДЫ И ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

### **Турищев Дмитрий Викторович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Скрипников Роман Петрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Пугачев Максим Владимирович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Григорьев Евгений Александрович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Калюжный Артём Вячеславович**

магистрант,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

### **Королёв Александр Иванович**

доц., канд. техн. наук,  
Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I,  
РФ, г. Воронеж

В двадцатом веке, во время бурного технического прогресса и новых научных открытий, наиболее важной проблемой как для всей мировой цивилизации так и для каждого отдельного человека стало огромной проблемой загрязнение окружающей среды.

В настоящее время среди большого числа проблем, которые сегодня ставит человечество, наиболее острыми являются социальные, экологические, продовольственные, энергетические и водные проблемы. В то же время, четыре упомянутых выше не могут быть решены, если не найдено приемлемого решения водных проблем. Вот почему во многих странах мира многие ученые и правительственные чиновники в числе первых обозначают проблему обеспечения водой растущего населения и экономики [4]. В конце концов, текущее состояние водоемов, их режим и качество воды с каждым годом вселяют все большую тревогу за существование биосферы и будущее человечества.

Только сорок лет назад не только для населения в целом, но и для учёных-гидрологов и водохозяйственных организаций не казалось, что проблема обеспечения водой всех живых существ может стать столь острой в глобальном масштабе. Ведь около 3/4 поверхности Земли покрыто водой. В шутку они называли нашу планету "мокрым шариком в мокрой оболоч-

ке". Общее количество воды измеряется гигантской цифрой в 1386 миллионов кубометров, и это означает, что на каждого жителя нашей планеты приходится около 300 миллионов кубометров воды. Но, к сожалению, для человеческой жизни на Земле не так много пресной воды, только 2,5% от ее общего количества на Земле, и более 2/3 ее содержится в ледниках и снежных полях. Наиболее важная для человека и используемая для различных нужд речная вода составляет всего 0,0002% от общих запасов воды. Кроме того, они неравномерно распределены как на поверхности Земли, так и в течение сезонов года, а во многих регионах самые крупные водные артерии расположены в районах с относительно малонаселенными и слабо развитыми [1].

Стремительное развитие промышленности и рост городов, бурное развитие сельского хозяйства, увеличение количества орошаемых земель, интенсификация культурно-бытовых условий и множество других факторов все в большей степени увеличивает проблемы обеспечения данных структур водой.

На сегодняшний день выдвигаются тенденции по более целесообразному расходу водных ресурсов. Ведутся исследования в области наиболее ёмкого употребления и расширенное воспроизводство пресноводных ресурсов; разработка новых технологических процессов для предотвращения загрязнения водоёмов и минимизации потребления пресной воды.

На данный момент снабжённость чистой пресной водой в расчёте на одного человека в сутки в различных странах насчитывает разные показатели. В некоторых государствах с более прогрессивной экономикой на данное время уже появилась проблема нехватки чистой пресной воды [2]. Чем активнее развивается техносфера, тем больше возникает дефицит пресной воды. В настоящее время учёные рассматривают альтернативные методы источники воды – айсберги, который дрейфуют от берегов Гренландии и Антарктиды.

Передовые огромные теплоэлектростанции потребляют очень большое количество водных ресурсов. Одна такая станция с потребляющей способностью в 300тыс. кВт способна расходовать до  $150\text{м}^3/\text{с}$ , что составляет почти 320 млн.  $\text{м}^3$  в год.

Использование водных ресурсов теплоэлектростанций ежегодно возрастает в 8-10 раз.

Одно из главных мест в потреблении водных ресурсов занимает использование пресной воды для нужд населения. Примерно 10% в России приходится на хозяйственно-питьевое потребление воды её гражданами. В то же время требуется бесперебойное водоснабжение, а также строгое соблюдение научно обоснованных санитарно-гигиенических стандартов [5].

Потребление воды в аспектах хозяйственной деятельности является одним из главных этапов круговорота воды в природе. Антропогенный этап круговорота представляет из себя процесс испарения некоторого объёма опреснённой человеком воды в атмосферу. Другая часть (находящаяся в водоснабжении городов и большинства промышленных предприятий 90%) сбрасывается в водоёмы в виде сточных вод, загрязнённых промышленными отходами.

На сегодняшний день по данным Государственного водного реестра России, общее количество потребляемое из водных источников в 2015 году, составил более  $105\text{ км}^3$ . На народное хозяйство приходилось более  $70\text{ км}^3$  пресной воды. Промышленность в свою очередь использует всего  $9\text{ км}^3$ , остальные  $26\text{ км}^3$  – системой оборотного и повторно-последовательного водоснабжения [5].

Пруды и водохранилища относятся к геотехническим системам, которые составляют особый класс природно-технических систем. Под природно-техническими системами понимается сочетание техники и природы или природных и технических подсистем. Природно-техническая система – это любая комбинация из технического устройства и природного тела любого размера, элементы которой объединяются единством выполняемой социально-экономической функции [3]. Представление о природно-технических системах было высказано в 1967 г. И.П. Герасимовым, В.С. Преображенским, Л.Ф. Кунициным, А.Ю. Рестюмом, К.Н. Дьяконовым. Геотехнические системы выделяются из этого класса прежде всего тем, что их подсистемами выступают с одной стороны – природные геотехнические системы, с другой – технологические объекты и комплексы технологических процессов. По мнению К.Н. Дьяконова, В.С. Аношко, геотехническая система – это образование физико-

географической размерности, у которой природные и технические части настолько тесно связаны, что функционируют в составе одного целого [1].

Искусственные водные объекты (ИВО) являются постоянно контролируруемыми геотехническими системами. К их числу относятся водохранилища, пруды, каналы. В Республике Мордовия наиболее распространены водохранилища и пруды. Их характеристике посвящена работа. Водоохранилища и пруды очень похожие объекты. Разница между ними в размерах. В разных странах приняты разные количественные критерии, отличающие водохранилища от прудов. Водоохранилищами следует считать искусственно созданные долинные, котлованные и естественные озерные водоёмы с замедленным водообменом, полным объёмом более 1 млн., урвненный режим которых постоянно регулируется (контролируется) гидротехническими сооружениями в целях накопления и последующего использования запасов вод для удовлетворения хозяйственных и социальных потребностей. Пользование водохранилищ связано не только с безвозвратным изъятием воды. Для рыбного хозяйства, рекреации, охлаждения агрегатов электростанций, поддержание гарантированных судоходных глубин в пределах водохранилища и т.п., нужна акватория и водная масса в целом, а не только полезный объём, т.е. ежегодно расходуемый запас воды. У прудов и водохранилищ нет природных аналогов. Лишь по форме чаши с ними сходны завально-запрудные озёра [4].

Создание водохранилищ нередко ведет к существенному изменению почвенного и растительного покрова прилегающей береговой зоны. Размеры территории, на которой происходят изменения почвенного и растительного покрова, могут быть, особенно у равнинных водохранилищ. В зоне периодического затопления формируются болотные и торфяно-иловые почвы с высокой степенью заторфованности и большим содержанием закисных форм железа. В зоне подтопления грунтовые воды подходят близко к поверхности, здесь степень увлажнения почв определяется не только глубиной залегания грунтовых вод, но и величиной их капиллярного подъема. В зоне умеренного подтопления доминирует процесс так называемого олуговения подзолистых почв, когда в них повышается содержание гумуса, азота, фосфора, кальция и соединений железа, в верхнем горизонте почв появляются охристые пятна и прожилки и под действием грунтовых вод, имеющих нейтральную реакцию, уменьшается кислотность в нижнем слое. В зоне слабого подтопления увеличивается подвижность гумусовых веществ и железа, происходит оглиение почвы, на ее поверхности появляются разрозненные пятна и прослойки зеленого цвета. Постоянное затопление территории приводит к полной гибели существовавшей ранее наземной растительности, за исключением отдельных видов в зонах мелководного затопления.

Отметим наиболее важные особенности водохранилищ:

1. Водоохранилища – антропогенные, управляемые человеком объекты, но они испытывают также сильнейшее воздействие природных фактов, поэтому как объекты изучения, использования и управления занимают промежуточное положение между «чисто природными» и «чисто техническими» образованиями. Это даёт право именовать их геотехническими системами [5];

2. Водоохранилища заметно, а нередко значительно воздействуют на окружающую среду, вызывая изменения природных и хозяйственных условий на прилегающих территориях. Естественно, что наряду с заранее запланированными благоприятными последствиями возникают также и последствия негативного, неблагоприятного характера;

3. Водоохранилищам свойственна особая система так называемых внутриводоемных процессов: гидрологических, гидрофизико-химических и гидробиологических;

4. Водоохранилища – водоёмы, наиболее интенсивно используемые различными отраслями хозяйства. На каждом значительном водохранилище формируется водохозяйственный комплекс (ВХК). Среди компонентов ВХК, т.е. всех отраслей хозяйства, использующих водохранилище и реку в нижнем бьефе, выделяют ВХК – отрасли, заинтересованные в создании водохранилища и финансирующие его. Остальные отрасли используют водохранилище, поскольку оно существует. Участники ВХК предъявляют различные, а подчас и противоречивые требования к режиму использования водохранилищ;

5. Для водохранилищ как природно-хозяйственных объектов характерна чрезвычайно высокая динамичность развития (эволюция). Таким образом, ИВО является специфической постоянно контролируемой человеком геотехнической системой. Для ИВО свойственны ряд особенностей, по которым они отличаются от других геотехнических систем.

**Список литературы:**

1. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. «Окружающая среда и ее охрана.»
2. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. «Окружающая Среда и человек.» – М.: 1986.
3. Новиков Ю.В. «Экология, окружающая среда и человек.» Москва 1998г.
4. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. «Охрана и преобразование природы.» – М.: Просвещение, 1986.
5. Хорунжая Т.А. «Методы оценки экологической опасности.» 1998г.



## РУБРИКА

### «ФИЛОЛОГИЯ»

#### ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ С КОМПОНЕНТОМ «БИБЛЕИЗМ» В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ФИЛОЛОГОВ (УРОВЕНЬ А2-В1)

*Федорова Марина Сергеевна*

*Московский государственный университет  
пищевых производств,  
РФ, г. Москва*

#### PHRASEOLOGICAL IDIOMS WITH A BIBLICAL COMPONENT IN THE SYSTEM OF EDUCATION RUSSIAN LANGUAGE OF FOREIGN STUDENTS PHILOLOGISTS (LEVEL A2-B1)

*Marina Fedorova*

*Moscow State University  
of Food Production,  
Russia, Moscow*

**Аннотация.** В современном языкознании проявляется интерес к лингвокультурологическим аспектам языка, в частности, к соотношению языка и религии, что проявляется в использовании в речи фразеологизмов с компонентом «библеизм». В статье рассматривается подход к изучению фразеологизмов в системе русского языка как иностранного, а также проводится типологический анализ данных фразеологических единиц.

**Abstract.** In modern linguistics, there is an interest in the linguoculturological aspects of the language, in particular, in the relationship between language and religion, which is manifested in the use of phraseological units with the "biblical" component in speech. The article provides a typological analysis of these phraseological units is carried also article provides a way to education these ideoms of foreign students.

**Ключевые слова:** фразеология; библеизм; классификация, РКИ

**Keywords:** phraseology; biblicalism; classification, Russian as foreign language

«Есть книга, коей каждое слово истолковано, объяснено, проповедано во всех концах земли, применено ко всевозможным обстоятельствам жизни и происшествиям мира; из коей нельзя повторить ни единого выражения, которого не знали бы все наизусть, которое не было бы уже пословицею народов». А.С. Пушкин [3, с.191].

Фразеологизмы всегда привлекали внимание как исследователей русского языка, его носителей, так и иностранцев. Крылатые выражения были и остаются так называемым «камнем преткновения» для студентов-иностранцев, желающих освоить язык. Безусловно, фразеологизмы включаются в определенный культурный код, задействуются в понятии лингвострановедение, и лишь те, кто легко оперирует ими в речи, кто способен видеть за фразеологической единицей культурный код, может ощущать, что приблизился к полному погружению в иностранный язык.

Данные единицы назывались по-разному (идиомы, речения, «крылатые слова», обороты речи, афоризмы, выражения,) встречались и объяснялись в специальных сборниках и словарях, начиная с конца XVIII в. Но только сравнительно недавно фразеологические единицы стали изучаться специально.

Впервые о фразеологии как оформившейся науке заговорили ученые в 1940-е годы XX века, и здесь мы должны упомянуть имя легендарного В.В.Виноградова.

В последние десятилетия изучение фразеологического состава русского языка стало особенно интенсивным и разнонаправленным. Для студентов-филологов, обучающихся на подготовительном отделении, предлагается, начиная с уровня А2, вводить в текстах те фразеологизмы, которые легко объясняются пиктографически, логически, а также те, аналоги которых в родном языке может подобрать учащийся.

Следует отметить, что при разных взглядах на фразеологию в целом, словный характер фразеологизма, как и лексемный характер его компонентов не ставится учеными под сомнение. Фразеологизм принято рассматривать как единицу, в которой произошло слияние признаков слова и словосочетания. На наш взгляд, наиболее полным является определение Н.М. Шанского: «Фразеологизм, фразеологическая единица, – общее название семантически несвободных сочетаний слов, которые не воспроизводятся в речи (как сходные с ними по форме синтаксические структуры – словосочетания или предложения), а воспроизводятся в ней в социально закреплённом за ними устойчивом соотношении смыслового содержания и определенного лексико-грамматического состава. Семантические сдвиги в значениях лексических компонентов, устойчивость и воспроизводимость – взаимосвязанные универсальные и отличительные признаки фразеологизма» [5, с. 22].

Если изучение фразеологизмов для студентов-филологов сложная, но выполнимая задача, то столкновение с категорией «библейзмы» – задача на уровень сложнее.

Для русской фразеологии важным источником стала Библия. Многие фразеологизмы образовались благодаря этой Книге. В современном русском языке насчитывается более 800 библейских идеом, и «они по-прежнему влияют на наше сознание. Если же добавить сюда краткие выражения типа «образ жизни», «под солнцем», «тихая жизнь» и сотни других, это влияние – особенно евангельского текста – окажется более значительным, чем мы можем себе представить» [2, с. 71-74].

Задания, связанные с освоением и закреплением данного лингвистического материала, могут быть следующие: перевод текста с фразеологизмами-библейзмами, подбор соответствующего выражения в родном языке, упражнение на заполнение пропуска в тексте. А также задание-тест с указанием вариативных конструкций для построения собственного текста. В конце занятия преподаватель предлагает учащимся принять участие в дискуссии на предложенную тему. Например, «Что такое «хлеб насущный», как в современном мире мы можем интерпретировать данное выражение».

Несмотря на то, что проблемам фразеологии библейского происхождения было посвящено множество работ, единого мнения о том, какую языковую единицу следует считать библейзмом, пока не существует. В «Словаре лингвистических терминов» О.С. Ахмановой дается следующее определение термина «библейзм»: «Библейское слово или выражение, вошедшее в общий язык» [1, с. 5]. В работе И. Харазиньски «Библейзмы в русской фразеологии» дается, на наш взгляд, самое удачное объемное определение интересующего нас термина: «Под библейской фразеологической единицей понимается возникший на основе Библии, устойчивый, воспроизводимый в речи, составной языковой знак, имеющий самостоятельное значение, состоящий из двух или более слов, из которых хотя бы одно имеет фразеологически связанное значение, указывающий на определенное понятие о каком-то предмете, явлении, качестве» [4, с.16].

Классификация библейзмов в русском современном языке – важный аспект фразеологии. Проанализировав библейзмы, можно прийти к выводу, что часть этих единиц вошла в русский язык без каких-либо изменений, такие единицы мы называем цитатами («алчущие и жаждущие», «вера без дел мертва есть», «глас вопиющего в пустыне»). Другая, более много-

численная часть, библеизмов функционирует в языке не в том виде, в котором их можно встретить на страницах Священного Писания.

Одна из классификаций библеизмов, по нашему мнению, может быть основана на степени освоенности данных единиц языком. Многие из библеизмов настолько прочно вошли в состав русской фразеологии, что сейчас не чувствуется ни их оттенка заимствования, ни первоначально художественная стилистическая окраска. Однако часть фразеологических единиц старославянского происхождения содержит в своем составе архаические элементы. Можно выделить:

- 1) Библеизмы, в состав которых входим историзм («кесарево кесарю, о Божие Богу», «кимвал звенящий», «тридцать сребренников»);
- 2) Библеизмы с лексическими архаизмами («яко тать в нощи», «хлеб насущный»);
- 3) Библеизмы с компонентом лексико-фонетических архаизмов («скрежет зубовный», «не от мира сего», «в поте лица»);
- 4) Библеизмы с грамматическими архаизмами («возвращается ветер на круги своя», «не добро быти человеку единому», «не мечите бисера перед свиньями

Мы предлагаем также классификацию фразеологизмов с компонентом «библеизм» с точки зрения структурного и грамматического состава. Среди фразеологических оборотов библейского происхождения можно выделить такие, которые по своей структуре и значению соответствуют предложению («всему свое время»). Но гораздо больше фразеологизмов, которые выступают в предложении в качестве одного из его членов. С точки зрения эквивалентности той или иной части речи библеизмы можно разделить на:

- 1) Глагольные («толцые и отверзется», «благую часть избрать», «хранить как зеницу ока»);
- 2) Субстантивные («камень преткновения», «соль земли», «ложь во спасение», «манна небесная»);
- 3) Адъективные («алчущие и жаждущие», «не от мира сего», «за семью печатями»);
- 4) Адвербиальные («ничтоже сумняшесь», «в поте лица», «со страхом и трепетом»).

Среди прочих, фразеологизмы с ономастическим компонентом выделяются в отдельную группу. Это слова или выражения из Библии, представляющие собой имена, географические названия. Можно привести следующие примеры таких фразеологических единиц: «иерихонские стены», «Голгофа», «Вавилонское столпотворение».

Таким образом, можно сказать, что фразеологизмы с компонентом «библеизм» употребляются многими группами людей, не зависимо от их образования, возраста, конфессии.

Библеизмы – это определенный пласт фразеологии, который высоко ценится, активно используется и к которому проявляют интерес исследователи разных стран, а также иностранные студенты.

### Список литературы:

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – М., 2005.
2. Колесов В.В. Праздное слово // Русская словесность, -М., 1993. №3.
3. Пушкин А.С. Собрание сочинений в 10 томах. – М., 1959-1962. Т.6.
4. Харазиньска И. Библеизмы в русской фразеологии. – Ростов н/Д, 1987.
5. Шанский Н.М. Фразеология современного русского языка. – М., 1985.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*Электронный научный журнал*

**СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ**

№ 28 (207)  
Август 2022 г.

Часть 1

В авторской редакции

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 66232 от 01.07.2016

Издательство «МЦНО»  
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74

E-mail: [studjournal@nauchforum.ru](mailto:studjournal@nauchforum.ru)

16+

