Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет

МАТЕРИАЛЫ
РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
VIII ЕЖЕГОДНОЙ НАУЧНОЙ СЕССИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Том I
Технические науки
Экономический науки

Вологда
2014

УДК 001 (06)
ББК 72
М 34

Редакционная коллегия:

Синицын А.А., проректор по НРиИР, канд. техн. наук, доцент
Андреев А.Н., канд. техн. наук, доцент
Раков В.А., канд.техн. наук, доцент
Дементьев Н.М., канд. техн. наук, доцент
Кулаков А.А., канд. техн. наук, доцент
Рувинова Л.Г., д-р биол. наук, профессор
Кармазина Е.В., канд. биол. наук, доцент
Шичков А.Н., д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор
Дубов С.Н., канд. экон. наук, доцент
Москвина О.С., канд. экон. наук, доцент
Телина Н.В., начальник отдела НИРСиА
Прахова А.М., специалист по УМР ОНИРСиА
Ланькова А.И., специалист по УМР ОНИРСиА

М 34 **Материалы региональной научной конференции VIII ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых** : в 2-х т. / Мин-во образования и науки РФ ; Вологод. гос. ун-т. – Вологда : ВоГУ, 2014. – Т. 1: Технические науки. Экономические науки. – 445 с. : ил., табл.

ISBN 978–5–87851–566–5 (Т. 1)
ISBN 978–5–87851–568–9

В сборнике представлены результаты научных исследований молодых ученых, аспирантов, магистрантов, студентов старших курсов вузов Вологодской области по проблемам информационных технологий, электроэнергетики, строительства, экологии, природопользования, охраны окружающей среды и экономики.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

УДК 001 (06)
ББК 72

ISBN 978–5–87851–566–5 (Т. 1)
ISBN 978–5–87851–568–9

© ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет, 2014

Уважаемые коллеги!

В очередной раз в Вологодском государственном университете при участии Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере состоялась VIII Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых – традиционно значимое событие для научного сообщества вуза и Вологодской области в целом.

Главная цель ее проведения – формирование системы стимулирования инновационной активности молодежи на региональном уровне, выявление перспективных научных кадров, использование их интеллектуального потенциала для решения актуальных научных проблем, способствующих социально-экономическому развитию Вологодской области.

В рамках научной сессии проведены Региональная научная конференция с конкурсом на лучший доклад в номинациях «Аспиранты» и «Студенты», круглый стол «Молодёжная наука Вологодской области: проблемы и перспективы», информационный семинар «Молодёжная наука: конкурсы. Гранты, стипендии», а также тренинг «Презентация научной работы».

Студенты, аспиранты и молодые ученые представили результаты своих исследований по приоритетным направлениям развития науки и технологий. Особый интерес представляют проекты победителей конкурса инновационных проектов Программы «УМНИК», отвечающие требованиям новизны и актуальности исследований, технической значимости продукции и реальности ее коммерческой реализации.

В настоящий сборник вошли материалы докладов, с которыми выступали в рамках 17 секций участники Региональной научной конференции аспирантов и молодых ученых. Внимание исследователей уделено проблемам управляющих и вычислительных систем в энергетике, производственной сфере и бизнесе, совершенствованию оборудования, технологических процессов в промышленности и на транспорте, актуальным проблемам строительства, безопасности и энергосбережения зданий и сооружений, водного хозяйства, экологии и природопользования, развития инженерного бизнеса и менеджмента, проблемам организации и управления на предприятии, региональной экономики, частного права, организации образовательного процесса, психологии и социальной работы, педагогики, культурологии, филологии, всеобщей и отечественной истории, биологического разнообразия и его сохранения, физической культуры и спорта.

Материалы сборника предназначены для студентов, аспирантов, ученых, органов власти и предприятий реального сектора экономики, а также могут быть использованы в учебном и научном процессе в высших учебных заведениях.

Проректор по научной работе
и инновационному развитию ВоГУ
канд. техн. наук А.А. Синицын

Секция «УПРАВЛЯЮЩИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЕ И БИЗНЕСЕ»

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ШАБЛОНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Д.А. Бакшанов
Научный руководитель ***Д.В. Кочкин****, канд. техн. наук*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

С начала развития компьютерных технологий работу по созданию программных продуктов относили к разработке, для которой требуются в основном навыки программирования.

По мере приобретения опыта программисты признают сходство новых проблем с решаемыми ими ранее. С накоплением большего опыта приходит осознание того, что решения похожих проблем представляют собой повторяющиеся шаблоны. Зная эти шаблоны, опытные программисты распознают ситуацию их применения и сразу используют готовое решения, не тратя время на предварительный анализ проблемы. Еще важнее то, что однажды сформулированный шаблон может использоваться и другими программистами, знакомыми с этим шаблоном. Это позволяет программистам эффективнее сотрудничать и объединять свои интеллектуальные возможности. Также, если шаблон описан, то более опытные программисты могут научить пользоваться им тех программистов, которые с ним не знакомы. Таким образом, за счет шаблонов производится унификация деталей решения: модулей, элементов проекта, снижается количество ошибок. Все вышеперечисленное показывает актуальность использования шаблонов проектирования в разработке программного обеспечения (ПО) [1], [2].

В данной статье будут рассмотрены несколько основных шаблоны проектирования, которые планируется использовать в ходе написания выпускной квалификационной работы.

Шаблоны проектирования – это многократно используемые решения широко распространенных проблем, возникающих при разработке ПО [2]. Также шаблоны проектирования можно называть паттернами.

Паттерны проектирования – это не то же самое, что связные списки или хэш-таблицы, которые можно реализовать в виде класса и повторно использо-

вать без каких-либо модификаций. Но это и не сложные, предметно-ориентированные решения для целого приложения или подсистемы.

Паттерн проектирования именует, абстрагирует и идентифицирует ключевые аспекты структуры общего решения, которые позволяют применить его для создания повторно используемого дизайна. Он вычленяет участвующие классы и экземпляры, их роль и отношения, а также функции. При описании каждого паттерна внимание акцентируется на конкретной задаче проектирования. Анализируется, когда следует применять паттерн, можно ли его использовать с учетом других проектных ограничений. Поскольку любой проект в итоге предстоит реализовывать, в состав паттерна включается пример кода на выбранном языке программирования.

В общем случае паттерн состоит из четырех основных элементов:

1. *Имя*. Сославшись на него, можно сразу описать проблему проектирования, ее решения и последствия. Присваивание паттернам имен позволяет проектировать на более высоком уровне абстракции.

2. *Задача*. Описание того, когда следует применять паттерн. Необходимо сформулировать задачу и ее контекст. Может описываться конкретная проблема проектирования, например способ представления алгоритмов в виде объектов. Иногда отмечается, какие структуры классов и объектов свидетельствуют о негибком дизайне. Также может включаться перечень условий, при выполнении которых имеет смысл применять данный паттерн.

3. *Решение*. Описание элементов дизайна, отношений между ними, функций каждого элемента. Конкретный дизайн или реализация не имеются в виду, поскольку паттерн – это шаблон, применимый в самых разных ситуациях. Просто дается абстрактное описание задачи проектирования и того, как она может быть решена с помощью некоего обобщенного сочетания элементов.

4. *Результаты*. Результаты являются следствием применения паттерна. Хотя при описании проектных решений о последствиях часто не упоминают, знать о них необходимо, чтобы можно было выбрать между различными вариантами и оценить преимущества и недостатки данного паттерна. Здесь речь идет о выборе языка и реализации. Оценка также идет по степени гибкости, расширяемости и переносимости системы.

Основные 23 паттерна имеют разделение по типам [2]:

1. Поведенческие - определяют взаимодействие между объектами.

К этому типу относятся такие паттерны, как цепочка обязанностей (chain of responsibility), команда (command), интерпретатор (interpreter), итератор (iterator), посредник (mediator), хранитель (memento), наблюдатель (observer), состояние (state), стратегия (strategy), шаблонный метод (template method), посетитель (visitor).

Например, паттерн «стратегия» определяет группу алгоритмов, инкапсулирует их и делает взаимозаменяемыми. Позволяет изменять алгоритм независимо от клиентов, его использующих.

Рис. 1. Структурная схема паттерна «стратегия»

2. Порождающие – шаблоны проектирования, которые абстрагируют процесс инстанцирования. Они позволяют сделать систему независимой от способа создания, композиции и представления объектов. Шаблон, порождающий классы, использует наследование, чтобы изменять инстанцируемый класс, а шаблон, порождающий объекты, делегирует инстанцирование другому объекту.

К этому типу относятся такие паттерны, как адаптер (adapter), мост (bridge), компоновщик (composite), декоратор (decorator), фасад (facade), приспособленец (flyweight), прокси (proxy).

Например, паттерн «компоновщик» объединяет объекты в древовидную структуру, представляя их в виде иерархии. Позволяет клиенту одинаково обращаться как к отдельному объекту, так и к целому поддереву.

Рис. 2. Структурная схема паттерна «компоновщик»

3. Структурные – определяют различные сложные структуры, которые изменяют интерфейс уже существующих объектов или его реализацию, позволяя облегчить разработку и оптимизировать программу.

К этому типу относятся такие паттерны, как абстрактная фабрика (abstract factory), строитель (builder), фабричный метод (factory method), прототип (prototype), одиночка (singleton).

Рис. 3. Структурная схема паттерна «одиночка»

Например, паттерн «одиночка» гарантирует, что класс имеет только один экземпляр и предоставляет глобальную точку доступа к нему.

Структурные схемы паттернов проектируются в системах, позволяющих создавать диаграммы классов. Системы автоматизации разработки программного обеспечения (CASE-средства) – это инструменты автоматизации процессов проектирования и разработки программного обеспечения для системного аналитика, разработчика ПО и программиста. Из существующих систем можно выделить такие, как BOUML, ArgoUML, StarUML, Umbrello и др. Все перечисленные продукты могут генерировать программный код на выбранном языке программирования по диаграмме классов. Однако эти системы не предусматривают использования шаблонов проектирования. Применение паттернов в такой системе может облегчить как построение диаграммы классов, так и процесс написания кода.

В качестве языка программирования для реализации системы был выбран Java. Основным критерием выбора Java является наличие в нем богатой программной библиотеки. Наличие такой библиотеки освобождает программиста от рутины и позволяет сэкономить время на разработку.

Таким образом, можно сделать вывод, что задача, поставленная в выпускной квалификационной работе, является актуальной и имеет практическое значение. Применение разрабатываемой системы позволит упростить процесс использования шаблонов проектирования при разработке, снизить временные затраты на написание кода.

Программный продукт будет реализован в виде дополнения к среде разработки, либо в виде самостоятельного продукта.

Литература

1. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес ; пер. с англ. А. Слинкина. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 368 с.: ил.

2. Гранд, М. Шаблоны проектирования в Java / М. Гранд ; пер. с англ. С. Беликовой. – Москва : Новое знание, 2004. – 559 с.: ил.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ю.С. Басалаева
Научный руководитель ***А.А. Суконщиков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Человек с древних времён стремится упростить свою жизнь, переложить часть своих обязанностей на специальные приспособления. Раньше этот вопрос ограничивался созданием машин или роботов, способных выполнять тяжёлую физическую работу. Но с развитием науки человек всё чаще стал задумываться о создании машины, способной принимать решения, опираясь на логику, как человек. В настоящие время есть решение этой проблемы - возможность создания искусственного интеллекта.

Существует множество различных подходов к построению систем искусственного интеллекта, которые основаны на различных логиках и математических аппаратах. Чтобы выявить наиболее подходящий аппарат, нужно проанализировать подходы. Это можно сделать, если сравнить несколько математических аппаратов по следующим критериям: простота построения, работа с неточной входной информацией, способность к обучению, высокое быстродействие.

Для сравнения предлагается несколько подходов к построению систем ИИ:

Нечёткая логика – раздел математики, являющийся обобщением классической логики и теории множеств, базирующийся на понятии нечёткого множества, как объекта с функцией принадлежности элемента к множеству, принимающему любые значения в интервале [0,1]. Данный подход больше похож на мышление человека, поскольку человек на вопросы редко отвечает только "да" или "нет".

Основными достоинствами данного аппарата являются:

- легкость формализации и описания математического аппарата;
- сокращение объема производимых вычислений, т.е. увеличение быстродействия.

Но данный аппарат обладает и некоторыми недостатками:

- обработка небольшого объема исходных данных;
- отсутствие стандартной методики конструирования нечетких систем;
- применение нечеткого подхода не приводит к повышению точности вычислений.

Основными направлениями применения этих систем являются нечеткие экспертные системы и нечеткие микроконтроллеры. Также это всевозможные системы управления поездами метро, доменными печами, механизмами стиральных машин, фото- и видеокамер [1, 2].

В целом, данный подход хорош, он прост в построении, работает с неточными входными данными.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, построенная по принципу организации и функционирования сетей нервных клетокживого организма.

ИНС представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых искусственных нейронов, которая осуществляет преобразование вектора входных сигналов в вектор выходных сигналов.

Интеллектуальные системы на основе искусственных нейронных сетей позволяют с успехом решать проблемы распознавания образов, выполнения прогнозов, оптимизации, кластеризации, ассоциативной памяти и управления.

Схема простой нейросети представлена на рисунке.

Рис. Схема простой нейросети

Эта система имеет много достоинств:

- решение задач при неизвестных закономерностях;
- легкость построения;
- устойчивость к шумам во входных данных;
- потенциальное сверхвысокое быстродействие за счет распараллеливания алгоритмов;
- имеются методы обучения ИНС.

Но имеются и недостатки:

- большинство подходов для проектирования ИНС являются эвристическими и часто не приводят к однозначным решениям;
- для построения модели объекта требуется выполнение многоцикловой настройки внутренних элементов и связей между ними;

- продолжительные временные затраты на выполнение процедуры обучения зачастую не позволяют применять ИНС в системах реального времени [3].

Данный аппарат уже более сложный, он также работает с неточными входными данными, имеет высокое быстродействие, способен к обучению.

Нечеткая нейронная сеть

В основе нечетких нейронных сетей лежит идея использования существующей выборки данных для определения параметров функций принадлежности, выводы делаются на основе аппарата нечеткой логики, а для нахождения параметров функций принадлежности используются алгоритмы обучения нейронных сетей. Такие системы могут использовать заранее известную информацию, обучаться, приобретать новые знания, прогнозировать временные ряды, выполнять классификацию образов. Но одним из главных достоинств является наглядность работы такой сети для пользователя.

Нечеткая логика позволяет формализовать качественную информацию, полученную от экспертов и представить ее в виде системы нечетких правил логического вывода. Нейронные сети дают возможность отобразить алгоритмы нечеткого логического вывода в структуре нейронных сетей, вводя в информационное поле нейронной сети информацию, полученную от экспертов.

Нечеткие нейронные сети имеют много преимуществ:

- наглядность работы;
- быстрое обучение;
- легко определить размер сети;
- допустимость к зашумленным и неточным данным;
- параллельные вычисления;
- возможность построения одной сети для вычисления нескольких выходных значений по нескольким входным.

Но имеют один существенный недостаток: требуют значительных затрат труда и времени для получения удовлетворительной модели [4].

Проведя исследование подходов к построению искусственного интеллекта и некоторых математических аппаратов, были получены следующие данные, которые представлены в таблице.

Таблица

Система	Простота построения	Не требуется эксперт	Работает с неточной вход. информацией	Быстродействие	Способность к обучению
Нечеткая логика	+	-	+	+	-
Искусственная нейронная сеть	+	+	+	+	+
Нечеткая нейронная сеть	-	+	+	+	+

Исходя из полученных данных, наилучшими показателями обладают две системы: нейронная сеть и нечеткая нейронная сеть. Если учитывать фактор, что нужна система, которая бы была проста в построении, то это, несомненно, искусственная нейронная сеть. На основе выбранного математического аппарата в дальнейшем будет построена многоагентная система.

Литература

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – Москва : Мир, 1976. – 166 с.

2. Суконщиков А. А. Разработка программного комплекса для моделирования сетевых устройств на основе нечетких сетей Петри / А. А. Суконщиков, М. А. Тутынин // Вузовская наука региону: материалы шестой всероссийской научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – Т. 1. – С. 145-147.

3. Еремин Д.М. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления: учеб. пособие / Д.М. Еремин, И.Б. Гарцеев. – Москва: МИРЭА, 2004. - 76 с.

4. Нечеткие нейронные сети в интеллектуальном анализе данных [Электронный ресурс] : научный журнал – Режим доступа : http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7793644

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НИЗКОСКОРОСТНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

М.В. Бородкина

Научный руководитель ***А.Н. Андреев****, канд. тех. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В ходе эксперимента будет исследоваться синхронный генератор на постоянных магнитах с печатным статором. Генератор представляет собой 2 стальных диска, на каждом из которых расположены по 20 магнитов, а между дисками находится печатный статор, на который с двух сторон нанесена волновая обмотка. Фрагментарно (без корпусных и крепежных элементов) генератор представлен на рис. 1. В генераторе используются современные магниты с высокой коэрцитивной силой 860-955 кА/м и остаточной индукцией 1,29 – 1,32 Тл. Исследуемый генератор был рассчитан на мощность 1 кВт, номинальный фазный ток 3А и скорость вращения 300об/мин. В результате расчетов были получены следующие значения:

–ЭДС обмотки статора: $E = 46{,}08$ В,

– индукция в воздушном зазоре: $B = 0{,}96$ Тл,

– ширина воздушного зазора: $\delta = 5$ мм.

Рис. 1. Синхронный генератор на постоянных магнитах с печатным статором

В результате эксперимента планируется получить характеристику холостого хода, нагрузочные и регулировочные характеристики генератора. Дополнительно планируется измерить величину магнитной индукции в воздушном зазоре и вычислить полученную мощность.

Для проведения экспериментальных исследований в лаборатории кафедры управляющих и вычислительных систем создаётся экспериментальная установка, общая схема которой представленная на рис. 2.

В состав установки входят:

- преобразователь частоты (ПЧ)
- генератор на постоянных магнитах с печатной обмоткой
- асинхронный двигатель
- нагрузка
- импульсный датчик скорости
- система датчиков тока и напряжения
- датчик магнитной индукции
- устройство согласования информационных сигналов
- плата устройства сбора данных
- персональный компьютер с прикладным программным обеспечением.

Рис. 2. Схема экспериментальной установки

В соответствии с приведенной схемой преобразователь частоты регулирует скорость вращения асинхронного двигателя. Двигатель находится на одном валу с испытываемым генератором и задает ему скорость вращения. На валу генератора находится нагрузочный агрегат, который создает тормозной момент. Также на валу находится импульсный датчик скорости. Система датчиков (Lem) тока, напряжения и магнитной индукции получает информацию обо всех необходимых переменных. Эта информация передаётся на устройство согласования сигналов (L-Card), которое преобразует и контролирует уровни сигналов для корректной работы устройства сбора данных. Выходной сигнал передаётся на устройство сбора данных при помощи многожильного экранированного кабеля. В устройстве сбора аналоговый сигнал при помощи АЦП оцифровывается и далее по интерфейсу передачи данных попадает в персональный компьютер, где происходит его последующая обработка и анализ.

Экспериментальная установка обеспечит автоматический сбор данных и их сохранение во всех режимах работы, чем обеспечивается высокая достоверность полученных результатов. Сохраненные данные трансформируются в графики зависимостей выходных координат генератора (токи, напряжения, мощность) в функции времени и скорости вращения.

Метрологические характеристики датчиков, применяемых в экспериментальной установке, обеспечивают инструментальную погрешность не более 1,5%.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕТИ ХОТ-СПОТОВ ОАО «РОСТЕЛЕКОМ

П.В. Буньков
Научный руководитель ***С.Б. Фетодовский****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Хот-спот (от англ. *hot spot* – «горячая точка») – участок местности, где при помощи портативного устройства, оснащённого модулем радиодоступа по протоколу Wi-Fi, можно получить доступ к информационным сетям [1].

На сегодняшний день по проекту ОАО «Ростелеком» установлено 6 зон хот-спотов в г. Вологде. Поступают заявки от предприятий на организацию широкополосного доступа по технологии Wi-Fi для клиентов заведений.

Как правило, люди подключаются к сети Интернет в местах массового обслуживания на непродолжительное время (проверить почту, сообщения в социальных сетях), соответственно необходимо предоставить не так много трафика, но на высокой скорости. Отсюда вытекает наша основная задача: предоставить сервис как можно большему количеству абонентов при конечной ширине внешнего канала, а значит, следует задействовать механизмы распределения полосы пропускания до абонента, вводить классы обслуживания клиентов (VIP клиенты – например администрация предприятия, которая хочет использовать этот же канал для служебных нужд).

Для эффективного контроля сервиса необходимо автоматизировать сбор статистической информации о зонах подключения (данные по загруженности каналов, среднее число одновременно подключенных устройств, аварийная сигнализация при возникновении проблем). Статистическая информация позволит оперативно принимать решения о необходимых работах и тем самым улучшать предоставляемый сервис.

Проект опирается на принцип минимизации дополнительных затрат на внедрение: оставляем существующее оборудование, используем бесплатное ПО, внедрение происходит силами филиала ОАО «Ростелеком». Наша цель – решить поставленные задачи путем изменения только логической схемы включения точек доступа.

Данный подход продиктован следующими причинами:

- услуга не может приносить существенный доход предприятию, а лишь может служить для рекламных целей и улучшения имиджа компании;

- активное привлечение сторонних организаций для развертывания нашего сервиса возможно после проведения модернизации;

- экономическое обоснование расширения сети и закупки нового оборудования стоит производить после внедрения и обкатки сервисов на существующем оборудовании.

На данный момент логически включение оборудования зон WI-FI выполнено в виде стандартного подключение абонентов широкополосного доступа, что накладывает ряд ограничений на качество и контроль предоставления сервисов.

Рис. 1. Логическая схема организации доступа клиентов в сеть Интернет

- Оконечное устройство доступа (Customer Premises Equipment (CPE), оборудование в помещении клиента) имеет подключение к мультиплексору оператора. Мультиплексор, в свою очередь, подключен к маршрутизатору широкополосного удаленного доступа (BRAS -*Broadband Remote Access Server*), который находится в ядре сети оператора.

В локальный порт CPE включена беспроводная точка доступа, настроенная в режиме AP (access point – точка доступа). К точке доступа по технологии WI-FI подключаются абоненты.

Сервисы авторизации на BRASe, маршрутизации, выдачи локальных адресов, изоляции локальных клиентов и прочее - выполняет CPE.

Клиенты на BRASe изолированы, поэтому локальный доступ Администратора непосредственно на CPE невозможен. Контроль за устройствами и сервисами ведется только через наблюдение за параметрами, либо по удаленному доступу к CPE, но с ограничениями, возникающими из-за того, что доступ осуществляется не из внутренней, а из внешней сети.

По причинам, описанным выше (отсутствие значимого дохода от услуги) услуга развертывалась на существующем оборудовании. В качестве CPE выбирались устройства, уже закупленные и эксплуатирующиеся в филиале. В большинстве случаев в роли CPE выступает xDSL маршрутизатор бюджетного класса, не поддерживающий какие-либо серьезные средства удаленного контроля, учета трафика и пр. Также выявлена проблема «зависания» CPE, которые не рассчитаны на серьезную нагрузку, так как были спроектированы для работы в домашних сетях.

Администратор может контролировать следующие параметры услуги:

а) прохождение авторизации CPE на BRASe – вручную, с помощью интерфейса пользователя БД, работающей в филиале ОАО «Ростелеком»;

б) физические параметры линии на «последней миле» – вручную, с помощью интерфейса пользователя БД, работающей в филиале ОАО «Ростелеком»;

в) доступность CPE из сети интернет – автоматически, с помощью программ мониторинга, использующих ICMP протокол (использовать SNMP протокол нет возможности).

На данный момент нет технической возможности контролировать доступ локальных абонентов, подключенных к точке доступа, т.е. ограничивать их по времени подключения, скорости доступа, протоколам передачи.

Снятие статистики проходит в полуавтоматическом режиме, что увеличивает трудозатраты администратора.

При выборе решения были проанализированы различные подходы к реализации подобных проектов [2, 3].

Выделены основные общие задачи, которые необходимо решить в ходе реализации проекта:

- трафик локальных абонентов точки доступа должен проходить через сервер доступа, на котором мы можем реализовать фильтрацию по протоколам, скорости доступа в сеть;

- сервер доступа должен уметь ограничивать сессии локальных абонентов (по времени и\или по трафику), не затрагивая сессию CPE на BRASe;

- необходимо анализировать количество трафика абонентов для принятия решений о достаточности пропускной способности канала до конкретного CPE;

- автоматическое составления отчетов по использованию каналов хотспотов как системы в целом, так и от отдельных CPE.

Чтобы управлять процессом доступа клиентов WI-FI зоны в интернет – между «интернетом» и клиентами (точкой доступа) установлено оборудование доступа, соединение происходит не напрямую с

Рис. 2. Предлагаемая схема организации беспроводных WI-FI зон

сетью «интернет», а через сервер доступа провайдера, на котором работают службы анализа и управления трафиком.

Устанавливаем сервер с двумя сетевыми картами, одна карта имеет выход в сеть интернет, вторая в VPN сеть филиала.

Абоненту, подключившемуся к точке доступа, выдаем локальный IP адрес из сети VPN, шлюзом для него назначаем сервер доступа.

Вторая сетевая карта включена в маршрутизатор, предоставляющий выход в интернет.

На сервере устанавливаем специализированное ПО, включающее в себя:

- DHCP-сервер (выдача локальных адресов),
- Firewall (фильтрация определенной категории трафика),
- Proxy-сервер (фильтрация сайтов, статистика запросов, кэширование),
- Radius-сервер (авторизация),
- WEB-сервер (показ страницы – приветствия, визуализация отчетов статистики и т.п.).

В целях сокращения затрат на проект, предлагается использовать открытое ПО, распространяющееся бесплатно: PfSense (официальный сайт проекта: http://www.pfsense.org/). Оно содержит все необходимые компоненты. Есть возможность резервного копирования системы, возможность масштабирования (поддержка нескольких внешних каналов.) Данный проект развивается сообществом, выходят новые версии продукта. Имеется возможность добавления компонентов к системе, в виде подключаемых модулей [4, 5].

Минусы решения:

При данной логической схеме система является централизованной, поэтому необходима установка двух серверов (основного и резервного), т.к. при падении связь пропадет на всех точках доступа.

Необходимо ввести все CPE в одну VPN сеть. Но учитывая, что решение планируется к реализации на оборудовании ОАО «Ростелеком», дополнительных расходов на покупку каналов не требуется.

Плюсы решения:

- можем назначать правила для выхода в интернет (блокировка ресурсов, протоколов);
- возможность ограничения абонентов по времени сессии и/или по скорости доступа;
- возможность выделение привилегированной полосы пропускания для VIP клиентов;
- демонстрация абонентам страницы приветствия с логотипом компании, оповещение абонентов о проводимых акциях и пр. рекламная продукция;
- возможность снятия статистики использования трафика, количества абонентов и пр.;

- возможность удаленного подключения администратора к точке доступа для мониторинга и проведения настроечных мероприятий;

- с оконечного маршрутизатора снимаем большинство функций, тем самым разгружая его процессор и уменьшая вероятность сбоев в работе;

- возможность мониторинга состояния зон, выявления чрезмерной загруженности, и как следствие, принятие своевременных мер по увеличению пропускной способности до проблемных зон.

Литература

1. Хот-спот (Wi-Fi) [Электронный ресурс]: Материал из Википедии – свободной энциклопедии : Версия 66357965, сохранённая в 21:19 UTC 21 октября 2014 / Авторы Википедии // Википедия, свободная энциклопедия. – Электрон. дан. – Сан-Франциско: Фонд Викимедиа, 2014. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/?oldid=66357965

2. Росс, Д. Wi-Fi. Беспроводная сеть [Текст] : руководство / Д. Росс. – Москва : НТ Пресс, 2007. – 320 с.

3. Родичев, Ю. А. Компьютерные мети – архитектура, технологии, защита [Текст]: учебное пособие для вузов / Ю. А.Родичев. – Универс-групп, 2006. – 468 с.

4. Pfsense [электронный ресурс] / Electric Sheep Fencing LLC. – Режим доступа: https://www.pfsense.org/about-pfsense/features.html

5. C. M.Buecher, pfSence:The Definitive Guide [Текст]: руководство / Christopher M. Buechler, Jim Pingle, Michael W. Lucas. – Reed Media Services, 2009. – 343 с.

МОНИТОРИНГ НАВЕДЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Е.А. Ворошнина

*Научный руководитель **А.Н. Алюнов**, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Проблема обеспечения безопасности жизнедеятельности ремонтного персонала при работе на объектах с наведенным напряжением крайне актуальна.

Трудность решения этой проблемы, оценки опасности или безопасности работ на конкретной линии заключается в том, что как расчётные, так и измеренные значения наведённых напряжений не являются однозначными, по-

скольку зависят от многих параметров (количества влияющих линий и схем их сближения с ремонтируемой линией, геометрии, нагрузок и режимов работы влияющих ВЛ, удельного сопротивления грунта по трассе линий, которое само зависит от сезона и погодных условий). В связи с этим, большое значение для обеспечения безопасной работы ремонтного персонала на отключённых линиях электропередачи приобретает расчётная оценка возможных величин наведённых напряжений [2].

Наведенным напряжением называется разность потенциалов между проводящими частями электроустановок (ВЛ или оборудования ПС) и точкой нулевого потенциала, возникающая в результате воздействия электрического и магнитного полей, создаваемых расположенными вблизи электроустановками, находящимися под напряжением. Электрическое поле характеризуется электростатической составляющей, зависящей от напряжения влияющих ВЛ и емкостных связей рассматриваемых ВЛ, и электромагнитной составляющей, зависящей от тока во влияющих ВЛ, расстояний между отключенной и влияющими ВЛ, длин и конфигурации участков сближения и параметров контура протекания тока [1].

В настоящее время для расчета и проведения измерения наведенного напряжения на отключаемых ВЛ, находящихся в зоне влияния других ВЛ электрической сети, применяется [1].

Данный документ предлагает упрощенную методику расчета для оценки уровня наведенных напряжений в точке проведения работ.

Для сетей любой конфигурации расчет значений наведенного напряжения на отключенной ВЛ производится по универсальной схеме замещения, приведенной ниже [1].

Рис. Схема замещения для расчета значения наведенного напряжения на отключенной ВЛ

E_1, E_2 – значения эквивалентных э.д.с.;

Z_1, Z_2 – сопротивления отключенной ВЛ на участках, имеющих воздействие от соседних ВЛ;

$U_{НАВ}$ – наведенное напряжение;

$R_З$ – сопротивление заземления на месте работ.

Кроме того в [1] представлен ряд формул для ориентировочных расчетов уровней наведенного напряжения на отключенных ВЛ.

Воздушные ЛЭП в РФ, как частный случай, воздушные ЛЭП в Вологодской области, имеющие большую протяженность и сложную конфигурацию, продолжают интенсивно развиваться.

Не всегда предоставляется возможным проведение натурных измерений наведенных напряжений. Наличие общедоступной программы в форме Web-приложения для предварительного расчета наведенных напряжений на ВЛ, разработанной на основе аттестованной методики расчета, позволило бы контролировать уровень вышеуказанного параметра с учетом развития электрической сети.

Достоинства приложения в предложенной форме:

- не нужно приобретать, скачивать и устанавливать прикладные программы на своем компьютере;
- возможность подключения к системе из любой точки планеты;
- отсутствие необходимости отслеживать и постоянно обновлять версии программного обеспечения;
- встроенная база данных содержит справочную, теоретическую и нормативную информацию для энергетика;
- предоставление первичных формул расчетов позволяет убедиться в достоверности расчетов на всех этапах;
- гибкость системы к принятию различных вариаций исходных данных;
- удобное размещение подсказок и полезных ссылок (например, на нормативную литературу) на всех этапах расчета;
- экспорт результатов расчетов в файлы известных форматов;
- дополнительная возможность для монтажной организации проверить правильность расчета, произведенного инженером.

Это также позволит сформировать перечень ВЛ, имеющих уровень наведенного напряжения выше установленной нормы и разработать конкретные рекомендации по обеспечению безопасности работ на данных ВЛ.

Выводы:

1) Требуется постоянный контроль уровня наведенного напряжения на ВЛ для обеспечения безопасности ремонтного персонала;

2) Учитывая протяженность и сложную конфигурацию воздушных ВЛ возникает необходимость в создании компьютерной программы для расчета значений наведенного напряжения;

3) В качестве расчетной аттестованной методики предлагается принять [1].

Литература

1. Методические указания по определению наведенного напряжения на отключенных воздушных линиях, находящихся вблизи действующих ВЛ: СТО 56947007-29.240.55.018-2009: утв. Распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 22.01.2009 № 20р: введ. 22.01.2009.

2. Данилин А. Н., Ефимов Б. В., Залесова О. В., Кизенков А. Н., Селиванов В. Н., Якубович М. В. Способы снижения уровня наведенного напряжения на ремонтируемой двухцепной линии электропередачи // Труды КНЦ РАН. Энергетика. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. – С. 57-67.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОВОРОТА АНТЕННЫ

С.Ю. Козин

Научный руководитель ***А.Н. Андреев****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Электрическая энергия уже давно используется для формирования механического движения (вращение или перемещение) с помощью электромеханических приводов. С развитием промышленности электропривод занял как на производстве, так и в быту лидирующее место по количеству двигателей и общей установленной мощности. Широкое применение электропривода объясняется целым рядом его преимуществ по сравнению с другими видами приводов: использование электрической энергии, распределение и преобразование которой в другие виды энергии, в том числе и в механическую, наиболее экономично; большой диапазон мощности электроприводов и скорости их движения; разнообразие конструктивных исполнений, что позволяет рационально сочленять привод с исполнительным органом рабочей машины и использовать для работы в различных условиях – в воде, среде агрессивных жидкостей и газов, космическом пространстве; простота автоматизации технологических процессов; высокий КПД и экологическая чистота. На современном этапе на электропривод часто возлагается задача управления движением рабочих органов по заданному закону, с заданной скоростью или по заданной траектории, так, например, в радиолюбительском хобби, профессиональной радиосвязи электропривод вращает направленную антенну. Точное поворотное устройство – один из важных элементов конструкции антенны. Его задача – разворот антенны в необходимое положение. Новейшие техниче-

ские решения позволили осуществить плавный автоматический пуск и остановку движения антенны.

На рынке радиотехники, а именно поворотных устройств, лидирующее место занимает японская фирма YAESU с их линейкой поворотных устройств G – 250 – G – 5500. Антенные ротаторы YAESU предназначены для использования в сравнительно легких условиях эксплуатации. Они обеспечивают автоматический плавный старт и остановку, светодиодный индикатор “перехлеста” кабеля и автоматическое растормаживание. Ротатор обеспечивает угол поворота 360 градусов. Аналоговый пульт управления с подсветкой оснащен круглым указателем положения антенны с подвижной шкалой азимутов для калибровки после установки антенны. На рис. 1 представлены несколько примеров данной фирмы. Однако практика применения ряда моделей выявила несколько недостатков, а именно – ненадежность механизмов двигателя при порывах ветра (учитывая достаточно большую парусность направленных антенн), также прокрутка оси крепления антенны в редукторе, что изменяет реальное направление антенны с показаниями пульта управления. К недостаткам стоит отнести и достаточно высокую стоимость поворотного устройства.

Рис. 1. Поворотные устройства фирмы YAESU

Учитывая все вышеперечисленные недостатки, было принято решение о разработке собственной поворотной системы.

На одном из предприятий г. Вологды за достаточно небольшие деньги был приобретен списанный (но в рабочем состоянии) редуктор МЭО – 250 – 25 – 0.25, основные технические характеристики, которого представлены ниже:

- номинальный крутящий момент на выходном валу 250 Н·м;
- номинальное время полного хода выходного вала 25 с;
- номинальный полный ход выходного вала 0,25 оборота;
- потребляемая мощность не более 260 Вт;
- масса не более 27,5 кг;
- питание 220В частотой 50 Гц, потребляемый ток – 1,6 А;

- люфт выходного вала механизма не более 0,75;
- тип электродвигателя ЗДСТР 135-4,0-150(180);

Управление электроприводом показано на схеме (рис. 2).

Рис. 2. Схема взаимодействия основных частей поворотного устройства

На схеме следует выделить две основные части – силовая часть и пульт управления.

Рис. 3. Силовая часть

В основе силовой части стоит управление реле, посредством микроконтроллера Atmega 8. Реле подает напряжение на обмотки редуктора, что приводит его в движение. На валу редуктора установлен потенциометр, с помощью которого вычисляется угол поворота. На рис. 3 представлена силовая часть в сборе.

Пульт управления выполняет роль ведущего устройства в системе. В зависимости от сигнала с переключателей (поворот антенны налево/право, поворот на заданный угол) отсылает команду силовой части, в ответ получает текущее положение (в градусах) поворота антенны. Пульт управления в сборе (в процессе разработки) показан на рис. 4.

Рис. 4. Пульт управления

Отличительной особенностью данной системы управления электроприводом поворота антенны от аналогичных систем фирмы YAESU является функция поворота на заданный угол. Данная функция значительно удобнее ручного регулирования поворота антенны, что выделяет ее наряду с другими системами.

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

В.Е. Мещеряков
Научный руководитель ***С.Л. Шишигин****, д-р техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Удары молнии – электрические разряды в атмосфере при напряжении в миллионы вольт и токах в десятки тысяч ампер наносят огромный ущерб объектам электроэнергетики, нефтегазового комплекса, железнодорожного транспорта. Вот несколько примеров аварий на объектах ОАО «Транснефть». В 2009 году молния ударила в резервуар с нефтью на ЛПДС «Конда» (ХМАО). Выгорело несколько резервуаров, прямой ущерб составил 145 млн. руб., при тушении пожара погибли люди. В том же году молния поразила НПС «Покровская» (Оренбургская область), НПС «Александровская» с причинением крупного материального ущерба. В целом разряды молнии в нефтяной отрасли ежегодно поражают до 8% объектов и их коммуникаций. По данным МЧС только ликвидация последствий аварий на нефтяных объектах требует от 1,5 до 10 млн.долларов США [1].

Следует признать, что наши представления о физике молнии недостаточны, а вероятность прорыва молнии через существующие средства молниезащиты выше, чем ее определяют нормативные документы. Согласно экспериментальным исследованиям [2,3], вероятность поражения резервуаров составила порядка 30-35% при проектной надежности не менее 0,99!

В течение длительного времени в нашей стране действовал единый стандарт молниезащиты – РД 34.21.122-87 (далее РД), основанный на вероятностной методике. Он устарел, поскольку методология определения надежности не соответствует принятой сегодня. По РД зоны защиты (А и Б с надежностью 0,995 и 0,95) получены в предположении, что «большая часть объекта помещается в глубине зоны». Современные нормы определяют надежность на границе зоны защиты. По экспериментальным данным А.С. Гайворонского зона А имеет надежность 0,9, зона Б – порядка 0,7 для стержневого молниеот-

вода, для тросового молниеотвода зона А имеет надежность 0,98, зона Б – 0,8, т.е. намного ниже заявленных.

На смену РД был разработан СО 153-343.21.122-2003 (далее СО), но данный норматив не получил популярности среди проектировщиков из-за множества недоработок, в частности из-за отсутствия возможности определить зоны молниезащиты молниеотводом разной высоты.

Для составления норматива по молниезащите ВСП 22-02-07/МО РФ (далее ВСП) для министерства обороны разработчики провели крупномасштабные испытания в длинном искровом промежутке. Результаты легли в основу норматива. Принципиальным отличием ВСП от РД и СО является построение зоны молниезащиты с учетом площади защищаемого объекта.

Методика определения зон молниезащиты в ведомственном стандарте ОАО «Транснефть» комбинирует РД и СО. Вершина зоны молниезащиты по нормативу ОАО «Транснефть» совпадает с вершиной зоны молниезащиты по РД, радиус основания совпадает с СО, что вряд ли можно считать обоснованным.

Отраслевой норматив ОАО «Газпром», в части определения зон молниезащиты, повторяет алгоритм СО.

Метод катящейся сферы (МКС) – рекомендуемый МЭК (как универсальный) и признанный во всем мире метод построения молниезащиты. Объект с молниеотводами «обкатывается» сферой заданного радиуса и считается защищенным, если его не касается сфера радиусом R=20,30,45,60 м для 1, 2, 3, 4 категории молниезащиты объекта или $R=10\cdot I^{0.65}$ в общем случае, где I – максимальный ток молнии. «Обкатывая» молниеотводы (без объектов), получаем зоны защиты. Таким образом, имеем простой расчетный метод, принятый в большинстве стран. К недостаткам МКС в иностранной литературе обычно относят упрощенность выбора радиуса R, завышенную вероятность боковых прорывов и избыточную надежность молниезащиты. Серьёзные возражения к МКС высказаны Э.М. Базеляном [4]. Обратим внимание еще на одну характеристику этого метода – он не учитывает взаимное влияние молниеотводов. Например, зона защиты двух молниеотводов не более суммы зон защиты каждого из них. Пусть высота молниеотводов равна радиусу сферы $R=h$. Тогда зона защиты двух молниеотводов на уровне земли равна $2h$, что существенно меньше аналогичных величин $4h$–$6h$, принятых в российских нормах. В результате объекты с многократными молниеотводами (нефтехранилища, прежде всего), спроектированные по российским нормам, окажутся незащищенными от молний с малыми токами.

Новые идеи в теории молниезащиты предложены бывшим членом–корреспондентом РАН Г.Н. Александровым [5]. Избирательность в поражении молнией объекта определяется наведенным зарядом самого объекта, ко-

торый отклоняет траекторию молнии, притягивая ее к себе. Тогда вероятность поражения объекта равна

$$p = -Q/q\,, \tag{1}$$

где q – заряд лидера молнии, Q – наведенный заряд на объекте. Справедливость (1) подтверждена экспериментально [5, 6].

К сожалению, при внешней простоте воспользоваться (1) для реальных объектов затруднительно. Определение наведенного заряда требует расчета трехмерного электрического поля сложного объекта, который должен быть выполнен десятки и сотни тысяч раз для разных положений лидера молнии, чтобы построить зоны защиты молниеотводов и определить вероятность прорыва молнии.

Метод решения. Для нахождения зарядов в (1) запишем матричное уравнение

$$\mathbf{A}\cdot\mathbf{Q}+\mathbf{B}\cdot q=0,$$

где А – квадратная матрица потенциальных коэффициентов между элементами объекта с молниеотводами, В – вектор-столбец взаимных потенциальных коэффициентов между лидером молнии и объектом с молниеотводами, q – заряд лидера (скаляр), элементы объекта и молниеотводы имеют нулевой потенциал. Отсюда вектор наведенного заряда равен

$$\mathbf{Q}= -\mathbf{A}^{-1}\cdot\mathbf{B}\cdot q.$$

Подставляя его в (1) получим

$$p = \frac{-\sum_{i=1}^{N} Q_i}{q} = \sum \mathbf{A}^{-1}\mathbf{B} = \sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{j=1}^{N} A_{j,l}^{-1}\right)B_i = \sum_{i=1}^{N} C_i B_i = \mathbf{C}\cdot\mathbf{B}\,, \tag{2}$$

где $\mathbf{C}=(C_1,C_2..C_N)$ – вектор-строка, i–й элемент которого равен сумме i–го столбца матрицы $\mathbf{A}^{-1}$, N – число элементов дискретизации объекта с молниеотводами. Элементы вектора **C** имеют смысл емкостных коэффициентов (коэффициентов электростатической индукции), их величины не зависят от положения лидера молнии. Таким образом вектор **C** вычисляется один раз, что обеспечивает эффективность расчета (2) при многократных изменениях положения лидера молнии.

Пусть лидер молнии с вероятностью (2) сориентировался в площадь объекта. В детерминированной модели пробоя лидер замкнется на ближайший элемент молниезащиты, поверхности земли или объекта. Но куда? Двигаясь по линии p=const (рис. 1) видим, что на участке 1-4 ближайшей точкой является вершина молниеотвода, на участке 4-5 ближайшей точкой является вер-

шина объекта (стержня), который будет поражен молнией. Далее, ближайшей точкой для лидера становится поверхность земли.

Рис 1. К определению вероятности прорыва молниезащиты

Вероятность прорыва молнии к объекту равна отношению площади поверхности с контуром 4-5 к общей площади поверхности равной вероятности поражения. С увеличением длины стримера (тока молнии) вероятность прорыва защиты уменьшается (рис.2), т.е. молния с большим током имеет меньше шансов прорваться к объекту и скорее будет перехвачена молниеотводом. Для прорыва молниезащиты опасны молнии с относительно малым током. Треугольник 456 (рис.2) определяет опасное положение лидера молнии, приводящее к поражению объекта.

Одиночный молниеотвод. Сравнение зон МЗ показало (рис.2), что наибольшей зоной МЗ обладает РД и СО (кривая 1 и 2, соответственно). Наименьший результат дает норматив ВСП (кривая 3).

Рис. 2. Зоны защиты стержневого молниеотвода высотой: 20 метров (а); 30 метров (б): 1) РД при P_H =0,999; 2) СО при P_H=0,999; 3) ВСП при P_H=0,99 для объекта площадью 0,5 м^2; 4) МКС при P_H=0,99, R=20 м; 5) метод Александрова, R=20 м

Двойной молниеотвод. Сопоставим зоны защиты двойного стержневого молниеотвода, полученные разными способами (рис.3). Среди российских норм ВСП вновь дает наименьшую зону защиты по сравнению с РД и СО. Зоны защиты по МКС самые узкие, они не изменились по сравнению с

одиночным молниеотводом, что противоречит экспериментальным данным. Таким образом, МКС не учитывает взаимное влияние молниеотводов, поэтому его применение для объектов с многократными молниеотводами некорректно. В разработанном методе взаимное влияние молниеотводов (и других заземленных предметов на территории объекта и вне ее) учитывается взаимными потенциальными коэффициентами в (2). В результате зона защиты (рис. 3, кривая 5) заметно отличается от зоны защиты по МКС и хорошо коррелирует с ВСП.

Влияние наведенного заряда на вероятность прорыва. Площадь защищаемого объекта влияет на угол защиты молниеотводов в ВСП. Согласно [5, 6] влияние площади и высоты объекта на вероятность его поражения наиболее точно выражается через наведенный заряд, что подтверждено экспериментально [5, 7].

Рис. 3. Зоны защиты двойного стержневого молниеотвода:
1) РД при P_H=0,999; 2) СО при P_H=0,999; 3) ВСП при P_H =0,99
для объекта размерами 10х10 м; 4) МКС при P_H=0,99, R=20 м;
5) на основе разработанного метода, R=20 м

Литература

1. Ермаков К. Е. Концепция потенциальной молниезащиты объектов и технических средств. Новые подходы и принципы обеспечения // Технологии ЭМС. – 2010. – № 4 (35). – С. 3-11.

2. Гайворонский А. С., Овсянников А. Г. Методы физического моделирования грозопоражаемости наземных объектов // Первая Российская конференции по молниезащите. – Новосибирск, 2007.

3. Кадзов Г. Д. Исследование эффективности системы молниезащиты типового нефтехранилища // Вторая Российская конференции по молниезащите. – Новосибирск, 2009.

4. Базелян Э. М. Нормирование молниезащиты в России. Основные проблемы и пути совершенствования // Третья Российская конференция по молниезащите. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 372-382.

5. Александров, Г. Н. Молния и молниезащита. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГПУ, 2007. – 280 с.

6. Шишигин С. Л., Мещеряков В. Е. Молниезащита по Г. Н. Александрову // Четвертая Российская конференция по молниезащите. – Санкт-Петербург, 2014.

7. Куприенко В.М. Анализ методик расчета и выбора параметров зоны защиты стержневых молниеотводов // Электричество. – 2012. – № 9. – С. 39-43.

СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСКРАШЕННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

П.А. Николаев

Научный руководитель ***Д.В. Кочкин*** *канд. техн. наук*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Сети Петри – математический аппарат для моделирования систем. Впервые он был описан Карлом Адамом Петри в 1962 году в его докторской диссертации «Связь автоматов». Сеть Петри состоит из четырех элементов: множество позиций P, множество переходов T, входная функция I и выходная функция O.

Для иллюстрации понятий теории сетей Петри гораздо более удобно использовать графическое представление, которое представляет собой двудольный ориентированный мультиграф. Так как структура сети Петри представляет собой совокупность позиций и переходов, граф сети Петри обладает двумя типами узлов. Кружок ○ обозначает позицию, а планка | - переход. Ориентированные дуги (стрелки) соединяют позиции и переходы, при этом некоторые дуги направлены от позиций к переходам, а другие – от переходов к позициям. Дуга, направленная от позиции к переходу, определяет позицию, которая является входом перехода. Выходная позиция указывается дугой от перехода к позиции [1].

Сети Петри чаще всего применяются при моделировании. С их помощью могут быть промоделированы многие системы, в особенности системы с независимыми компонентами, например аппаратное и программное обеспечение ЭВМ, физические и социальные системы. Сети Петри применяются для

моделирования возникновения различных событий в системе, так же они могут моделировать поток информации или другие ресурсы системы, особенно стоит выделить роль сетей Петри в моделировании параллельных процессов. Однако применение сетей Петри не ограничивается одним только моделированием динамических систем или процессов, они широко используются в теоретическом программировании, при решении задач функциональной спецификации и верификации программного обеспечения, организации вычислительных процессов и управления.

С увеличением быстродействия ЭВМ их использование при моделировании систем и его полезность значительно возросли. Представление системы в виде математической модели, преобразование этой модели в команды для ЭВМ и выполнение программы для ЭВМ сделали возможным моделирование больших и более сложных систем, чем ранее. Это обуславливает необходимость разработки инструментария для моделирования сетей Петри с помощью ЭВМ.

Разрабатываемая в ходе проекта система решает задачи, аналогичные задачам в системах CPN Tools, HP Sim, VisualPetri. Наиболее известной и обладающей большей функциональностью из них является программа CPN Tools. Она позволяет моделировать иерархические временные раскрашенные сети Петри, но предоставляет мало возможностей для их анализа, а при разработке собственной системы моделирования появляется доступ к исходному коду программы и в дальнейшем программу можно будет дополнить необходимой функциональностью и адаптировать к конкретным задачам.

Для лучшего понимания функционирования раскрашенных сетей Петри необходимо понимать общие правила выполнения сетей Петри, а также иметь представление о строении более простых типов сетей.

Выполнением сети Петри управляют количество и распределение меток в сети. Метки находятся в позициях и управляют срабатыванием переходов в сети. Сеть Петри выполняется посредством срабатывания переходов. При срабатывании перехода происходит удаление меток из его входных позиций и образование новых меток, помещаемых в его выходные позиции. Переход может сработать, только если он является разрешенным, то есть каждая из его входных позиций имеет число меток, по крайней мере, равное числу дуг из позиции в переход.

Простейшим примером сети Петри может являться ординарная сеть. Ординарные сети были исторически первыми и являются наиболее простыми: кратность дуг в ординарной Сети Петри должна быть не более единицы, это означает, что между узлами данной сети может существовать только одна связь.

Ординарные сети могут быть усложнены с помощью увеличения числа дуг между узлами сети и количества меток в позициях, такое усложнение позволит моделировать не только функционирование параллельных систем, но и динамику объемов ресурсов. Данное усложнение сетей расширяет возможности описания систем, но вынуждает прибегать к различным искусственным построениям при построении взаимодействующих процессов. Выходом из этого положения явилось создание раскрашенных сетей Петри путем введения раскрашенных меток и дуг. Раскрашенные сети Петри являются естественной интерпретацией реальных систем, аналогичной сетям с очередями. Однако сети с очередями не допускают представления эффектов размножения и синхронизации, отражаемых с помощью переходов в сетях Петри. Меткам раскрашенной сети Петри приписывают атрибуты, которые называют цветами. Правила возбуждения переходов дополняются условиями, предполагающими выбор меток определенных цветов из позиций. Срабатывание переходов сопровождается посылкой в позиции меток с задаваемыми значениями цвета.

Целью работы является разработка системы, позволяющей разрабатывать и анализировать модели систем с помощью аппарата раскрашенных сетей Петри. Система будет представлять собой программу, состоящую из двух частей: графического пользовательского интерфейса и симулятора.

Рис. Структура программы

Сети Петри являются мощным инструментом моделирования динамических систем, который в настоящее время приобретает все большую популярность. В связи с возрастающей сложностью моделируемых систем возникает вопрос о создании более мощных инструментов для построения моделей, который можно разрешить путем задействования в моделировании ЭВМ и создания программных систем, предоставляющих возможности для построения моделей систем и их анализа.

Исходя из проведенного обзора можно сделать вывод, что выбранное направление исследований является актуальным и имеет важное практическое значение. Разработанный программный комплекс позволит создавать модели

на базе сетей Петри, а также анализировать динамику их выполнения. Кроме того доступ к исходному коду проекта позволит вносить изменения в систему и по мере необходимости добавлять новые функции.

Литература

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – Москва : Мир, 1984. – 264 с.

2. Лескин А. А., Мальцев П. А., Спиридонов А. М. Сети Петри в моделировании и управлении. – Ленинград : Наука, 1989. – 133 с.

МНОГОАГЕНТНАЯ СППР ПО УПРАВЛЕНИЮ СЕТЬЮ

А.С. Саблина

Научный руководитель ***А.А. Суконщиков****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Во времена всеобъемлющей и всепроникающей автоматизации человек переложил множество своих обязанностей на системы автоматического управления и системы поддержки принятия решений (СППР), которые становятся все «умнее», а вернее интеллектуальнее. Интеллектуальной СППР принято считать интеллектуальную интерактивную систему, которая предназначена для помощи лицу, принимающему решение (ЛПР) в сложных и плохо формализуемых предметных областях, например в ЛВС.

Наряду со словосочетанием «искусственный интеллект» все чаще можно встретить такие понятия, как «интеллектуальный агент» и «многоагентная система». Интеллектуальный агент (ИА) – это программный или аппаратный объект (сущность), автономно функционирующий для достижения целей, поставленных перед ним владельцем или пользователем, обладающий определенными интеллектуальными способностями.

Дж. Люгер определяет многоагентную систему (МАС) как вычислительную программу, решатели которой расположены в некоторой среде и каждый из них способен к гибким, автономным и социально-организованным действиям в направлении предопределенной цели.

В. Б. Тарасов дает формализованное определение МАС, не детализируя содержание входящих в формулу составляющих:

$$MAS = (A, E, R, ORG, ACT, COM, EV), \quad (1)$$

где A – множество агентов, E – множество сред, находящихся в определенных отношениях R и взаимодействующих друг с другом, формирующие некото-

рую организацию ORG, обладающих набором индивидуальных и совместимых действий ACT (стратегия поведения и поступков), включая возможные коммуникативные действия COM и возможность эволюции EV.

Таким образом, МАС - это совокупность взаимосвязанных агентов как программных, так и аппаратных, способных взаимодействовать друг с другом и окружающей средой, обладающих определенными интеллектуальными способностями и возможностью индивидуальных и совместных действий [1]. Структура МАС представляет собой совокупность трех уровней взаимодействующих между собой. Первый, низший, уровень – уровень агентов-исполнителей, второй – уровень агентов-координаторов, третий, высший, – уровень метаагента. Метаагент выполняет функцию управления всей системой, в непосредственном его подчинении находятся агенты-координаторы, которые, в свою очередь, руководят работой агентов-исполнителей. Как правило, каждый из агентов в системе имеет свою базу данных (БД), а агент-координатор и метаагент также оснащены базой знаний (БЗ), которая содержит правила, описывающие действия агентов в той или иной ситуации, и историю событий, происходивших в системе. Опираясь на БЗ агенты могут принимать решения [2].

Рассмотрим описанную структуру на примере многоагентной СППР по управлению сетью, которая представлена на рисунке.

Рис. Структура многоагентной СППР по управлению сетью

ЛПР – лицо, принимающее решение – это системный администратор сети. Может отдавать команды (UD) системе посредством АВ - агента взаимодействия (интеллектуального интерфейса). В свою очередь СППР (точнее МА) передает ЛПР информационные сигналы (IS) в форме отчетов, сигналов предупреждния, результатов и т.п.

МА – метаагент, который формирует информационные сигналы для ЛПР на основе полученных данных от нижних уровней. Также управляет с помощью управляющих сигналов непосредственно всеми Ак. Имеет базу знаний, которая состоит из 2-х частей: БЗИ – хранит историю о предыдущих ситуациях в сети, БЗП – правила, по которым работает агент.

$Ак_1$ – агент-координатор 1-го типа сетевых устройств, соответственно, $Ак_n$ – агент-координатор n-го типа сетевых устройств. Они получают информацию от Аи, которыми управляют с помощью управляющих сигналов, анализирует ее и передает информационные сигналы МА. Имеют базу данных БД и базу знаний БЗ. БД включает в себя установочные данные (параметры процессов) и текущие данные (значения параметров в реальном времени). Наличие пунктирной линии между Ак, говорит о их взаимодействии в процессе работы системы.

$Аи_{1m}$-Аинm – агенты-исполнители, находящиеся на устройствах n-го типа. Передают информацию о состоянии сервера $Ак_2$. Имеют базу данных БД.

Каждый из агентов характеризуется функцией F, которая определяет все функции, которые агент выполняет в системе. Так для агента-исполнителя функция F имеет вид:

$$F\ (Аи) = (f_1, f_2, f_3, f_4), \qquad (2)$$

где f_1 – сбор данных об устройстве, f_2 – передача собранных сведение Ак, f_3 – обработка команд, получаемых от Ак, f_4 – ведение БД.

$$F\ (Ак) = (f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7) \qquad (3)$$

Выражение (3) является функцией для агента-координатора, где f_1 – получение данных от Аи, f_2 – анализ полученных данных с помощью БЗ, f_3 – передача управляющих сигналов для Аи, f_4 – информирование МА о своих действиях и чрезвычайных ситуациях в сети, f_5 – взаимодействие с другими Ак, f_6 – обработка управляющих сигналов, получаемых от МА, f_7 – ведение БД.

$$F\ (МА) = (f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7) \qquad (4)$$

Выражение (4) является функцией для мета-агента, где f_1 – получение команд от ЛПР посредством Ав, f_2 – передача информационных сигналов о состоянии сети ЛПР посредством Ав, f_3 – передача управляющих сигналов для

Ак и координация их работы, f_4 – получение информации от Ак, f_5 – обработка информационных сигналов, поступающих от Ак, f_6 – обработка управляющих сигналов, получаемых от ЛПР, f_7 – ведение БЗ.

Агент взаимодействия (Ав) является посредником между МА и ЛПР, и имеет всего две функции: f_1 – передача управляющих сигналов от ЛПР метаагенту, f_2 – передача информационных сообщений мета-агента ЛПР.

$$F\ (Ав) = (f_1, f_2) \tag{5}$$

Таким образом, полученная система оценивает состояние каждого из сетевых устройств сети по определенным параметрам, и в случае несоответствия их установленным нормам может как сама принимать меры по их нормализации, так и, предварительно сформировав несколько вариантов решений проблемы, выдавать их на рассмотрение ЛПР.

Литература

1. Швецов А. Н. Агентно-ориентированные системы : от формальных моделей к промышленным приложениям / А. Н. Швецов // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы". – 2008. – 101 с.

2. Суконщиков А. А. Архитектура интегрированной системы проектирования ситуационного агентного моделирования [Текст] / А. А. Суконщиков, К. А. Суконщиков // Программные продукты и системы. – 2009. – № 4. – С. 57-60.

3. Яковлев С. А. Обобщенная модель системы ситуационного интеллектуально-агентного моделирования / С. А. Яковлев, А. А. Суконщиков // Информационно-управляющие системы. – 2010. – № 2. – С. 9-14.

4. Тарасов В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика / В. Б. Тарасов. – Москва : Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЯХ

А.В. Черепанов
Научный руководитель ***С.Л. Шишигин****, д-р техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Одними из распространенных и важнейших электроэнергетических объектов являются высоковольтные распределительные и магистральные подстанции. В последние годы происходит активная замена электромеханических устройств на микропроцессорные (МП) в системах релейной защиты и автоматики, управления технологическим процессом, коммерческого учета электроэнергии, диспетчерского управления, сбора и передачи информации, связи, видеонаблюдения и охранной сигнализации.

Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) на ПС появилась вместе с МП аппаратурой. МП аппаратура является весьма чувствительным элементом к электромагнитным полям по сравнению с электромеханическими устройствами.

Вторичное оборудование ПС в процессе эксплуатации находится под электромагнитным воздействием разного вида. Основные источники электромагнитных воздействий на вторичное оборудование ПС:

- токи в нормальном режиме в первичных цепях;
- токи КЗ в аварийном режиме в первичных цепях;
- удар молнии в молниеприемник;
- коммутации первичного высоковольтного оборудования;
- переходные процессы в цепях низкого напряжения;
- разряды статического электричества;
- радиопередающие станции (источники поля радиочастотного диапазона).

Надежная работа современной электрической ПС возможна только при соблюдении условий ЭМС. Критерием обеспечения ЭМС являются условия, при которых уровень электромагнитных помех должен быть ниже уровня помехоустойчивости МП аппаратуры.

Совокупность электромагнитных явлений, процессов в заданной области пространства, в частотном и временном диапазонах, называется электромагнитной обстановкой (ЭМО) [1].

ЭМС на ПС обеспечивается следующим образом:

1. За счет применения МП аппаратуры с определенным уровнем помехоустойчивости, способным функционировать в конкретной ЭМО.

2. Применение первичного и вторичного оборудования с ограниченным уровнем эмиссии электромагнитных воздействий.

3. Разработка и реализация организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение благоприятной ЭМО.

Электромагнитная помеха – это электромагнитное явление, процесс, которые снижают или могут снизить качество функционирования технического средства.

Ясное понимание механизмов связи между источником и приемником помех является обязательным для решения задач ЭМС при проектировании ПС.

Рассмотрим пути передачи возмущений от источника к приемнику.

Рис. 1. Передача возмущения от источника к приемнику:
Q – источник помех, S – чувствительный к помехам прибор (приемник),
K – механизм связи между Q и S (кондуктивный, полевой), Z – помеха,
x – расстояние между приемником и источником помех

Пути передачи возмущения от источника к приемнику разделяют на две группы [2, 3]: непосредственно прямой электрический контакт и посредством электромагнитного поля.

Таким образом, может быть сделана классификация способов передачи помех: кондуктивные (гальванические) связи и связи излучением (полевые).

1. Кондуктивная связь

Воздействие источника помех на приемник посредством гальванической связи (по проводам), следует различать в зависимости от типа сопротивления (реактивное или активное, собственное или взаимное) по какому протекает ток. В большинстве случаев используют понятие связь через полное сопротивление, хотя при низких частотах и чисто активном характере сопротивления данный способ называют связью через активное сопротивление.

Примеры кондуктивных помех:

- токи КЗ частотой 50 Гц, протекающие по ЗУ ПС;
- прямое попадание молнии в ЗУ ПС;
- разряды статического электричества непосредственно на оборудование;
- помехи по цепям электропитания.

Рис. 2. Кондуктивная связь:
1 и 2 – влияющий и испытывающий влияние контура; U_{st} – напряжение помехи

2. Полевая связь

2.1. Индуктивная связь (магнитное поле Н). Данная связь имеет место в том случае, когда две цепи имеют общий магнитный поток. Примером является ситуация, когда земля является частью обеих цепей и, по крайней мере по одному из проводников протекает ток. Такая связь существует в ближнем поле, когда $x < \frac{\lambda}{2\pi}$, где λ - длина электромагнитной волны.

Рис. 3. Индуктивная связь:
1 и 2 – влияющий и испытывающий влияние контура; U_{st} – напряжение помехи

Сложная задача определения напряжения помехи решается двумя простыми способами. Первый способ – это определение тока, протекающего по экрану кабеля при воздействии на него электромагнитного поля. Второй способ – это определение напряжения помехи на концах кабеля по формуле (1) при условии, что длина цепи много меньше длины волны [3]:

$$Ust = Z_t \cdot l \cdot I \qquad (1)$$

где Z_t – полное погонное сопротивление экрана, Ом;
l – длина кабеля, м;
I – ток в экране кабеля, А.

Примеры помех, передаваемых индуктивной связью:
- помехи, при коммутациях на подстанциях с ОРУ;
- помехи, создаваемые магнитными полями, при КЗ;
- помехи при ударах молнии;
- помехи, вызванные разрядами статического электричества вблизи оборудования.

2.2. Емкостная связь (электрическое поле Е). Емкостная связь обусловлена электрическим полем источника помех (ближнее поле $x < \frac{\lambda}{2\pi}$). Емкостная связь, как правило, проявляется при близком расположении цепей источника и приемника помех.

Примеры помех, передаваемые емкостной связью [3]:

- помехи, создаваемые низкочастотным электрическим полем, создаваемым силовыми установками высокого напряжения;
- помехи, обусловленные быстрыми переходными процессами, вызванные коммутациями в сетях низкого напряжения;
- перекрестные помехи в сигнальных кабелях;
- синфазные помехи за счет связи между первичной и вторичной обмотками разделительного трансформатора, оптронов, трансформаторов тока и напряжения на ПС.

Рис. 4. Емкостная связь:
1 и 2 – влияющий и испытывающий влияние контура;
U_{st} – напряжение помехи

2.3.Электромагнитная связь (связь излучением). При данной связи отсутствует преобладание какой-либо составляющей поля, и влияние осуществляется посредством электромагнитного поля. Такая связь наблюдается в зоне дальнего поля, т.е. $x > \frac{\lambda}{2\pi}$.

В этом случае между напряженностями электрического и магнитного полей существуют строгое соотношение Е/Н=377 Ом [2].

Рис. 5. Электромагнитная связь:
1 и 2 – влияющий и испытывающий влияние контура; U_{st} – напряжение помехи

Примеры помех, передаваемые электромагнитным излучением [3]:

- помехи, вызванные переходными процессами при коммутациях в первичных цепях ПС;

- помехи при удаленных ударах молнии;

- полевые помехи высокой частоты, создаваемые радиопередатчиками.

Основные технические мероприятия для обеспечения ЭМС:

1. Система электропитания МП аппаратуры. Для того чтобы снизить воздействие силовых устройств по цепям электропитания на МП аппаратуру, применяют сетевые фильтры, стабилизаторы напряжения, ИПБ и т.д.
2. Прокладка кабелей.
3. Экранирование.
4. Заземляющее устройство и молниезащита ПС.

Рис. 6. 3D-модель ПС 110/35/10 кВ в программе ЗУМ

Вывод:

Для решения задач ЭМС на ПС проектировщику необходимо уметь определять ЭМО с пониманием механизмов связи между источником и приемником помех. Стоит отметить, что ни один из механизмов связи не существует по отдельности, а, как правило, один превалирует над другими. Расчет электрических и магнитных полей выполняется в компьютерной программе. Наи-

более известными в России программами для расчета заземления, молниезащиты и задач ЭМС являются ОРУ-М (ООО «ЭЛНАП»), Контур (ООО «ЭЗОП»), которые рекомендуются проектировщику в [1]. Также совсем не давно была разработана универсальная компьютерная программа ЗУМ (ООО «ЗУМ») для решения задач молниезащиты, заземления и ЭМС, которая работает как приложение AutoCAD и является удобным инструментом для проектировщика. Правильный расчет ЭМО на ПС позволит выбрать достаточный уровень помехоустойчивости МП аппаратуры, а также, если необходимо, принять меры для защиты вторичных кабелей от воздействий. Таким образом, необходимым условием надежной и безаварийной работы электрической ПС является электромагнитная совместимость.

Литература

1. СТО 56947007-29.240.044-2010. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства.

2. Хабигер, Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике : пер. с нем. / И. П. Кужекин ; под ред. Б.К. Максимова. – Москва : Энергоатомиздат, 1995. – 304 с.: ил.

3. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электротехнике / под ред. А. Ф. Дьякова. – Москва : Энергоатомиздат, 2003. – 768 с.

Секция «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ТРАНСПОРТЕ»

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ КОЛЬЦЕВОГО СВЕРЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.П. Зыкова
Научный руководитель ***С.В. Яняк****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Особое применение в различных областях промышленности находит технология сверления отверстий кольцевыми сверлами. Кольцевое сверление – наиболее эффективный метод выполнения отверстий, по сравнению с обычными спиральными сверлами. При использовании кольцевого сверла большая часть металла остается в виде сердечника, пригодного для дальнейшего применения, может быть использована как заготовка для других изделий. Это важно при сверлении ценных материалов, таких как бронза, латунь, медь, алюминий, нержавеющая и жаропрочная сталь. При помощи кольцевого сверла можно делать отверстия в различных плоскостях и методом их взаимного пересечения. Также имеется технология сверления глухих отверстий.

Применение кольцевых сверл обеспечивает по сравнению со сплошным сверлением уменьшение сил резания, значительное повышение производительности труда. Кольцевое сверление является процессом несвободного резания. Кольцевое сверло имеет большую поверхность контакта с обработанными поверхностями, которые с трех сторон окружают лезвия инструмента. При несвободном резании значительно увеличивается сила резания, главным образом, за счет сил трения, увеличивается тепловыделение, ухудшаются условия отвода тепла.

Кольцевое сверление является сравнительно редким, но, тем не менее, вполне актуальным, необходимым и эффективным видом обработки. Вырезание дисков из листового материала, обработка торцевых кольцевых канавок и обработка отверстий большого диаметра (рис. 1) могут быть выпол-

Рис. 1. Результат кольцевой обработки

нены с помощью инструментов для кольцевого сверления. Наибольшая сложность возникает при обработке хрупких материалов и материалов с повышенной твердостью.

В мировой практике для такой обработки изготавливают некоторые типоразмеры кольцевых сверл. Например, сверла:

1. Фирмы Diamond (Италия) Ø101-220 мм длиной 75 мм с абразивной режущей частью (рис. 2), предназначенные для сверления отверстий большого диаметра в листовом стекле и зеркале на ручном, полуавтоматическом или автоматическом оборудовании, Diamond (Италия).

Рис. 2. Кольцевое сверло с абразивной режущей частью и раздвижное сверло

2. Корончатое сверло (кольцевая пила) RUKO HSS (рис. 3).

Рис. 3. Корончатое сверло RUKO HSS

Области применения: используются для работы ручными дрелями и вертикально-сверлильными станками. При работе на вертикально-сверлильном станке использовать только ручную подачу.

Целью данной работы является разработка конструкций инструментов для кольцевого сверления, с целью повышения производительности, качества, адаптации к стандартному оборудованию и снижения себестоимости процесса кольцевого сверления в сплошном материале, соответствующих передовому уровню отечественных и зарубежных инструментов.

При проектировании необходимо придерживаться требования к инструменту. Разрабатываемый инструмент, прежде всего, должен резать, причем не просто резать, а обеспечить при этом требуемые размеры и качество обработанных поверхностей. Инструмент должен быть еще и наивыгоднейшим, или оптимальным – иметь высокую производительность, малую энергоемкость резания, высокую экономичность. Он должен обеспечить минимальные затраты общественно необходимого труда на операции его использования.

Предлагаем инструмент повышенной жесткости с кольцевой рабочей частью с цанговым зажимом в корпусе (рис. 4, 5) . Предусмотрена регулировка вылета и замена режущих элементов по мере изнашивания. Заточка режущих элементов выполняется либо вне станка, либо может быть выполнена в сборе. Рабочая часть представляет собой сепаратор из листового материала с гнездами для режущих элементов. Режущими элементами могут быть твердосплавные стержни, возможно использование абразивных брусков. Рабочая часть твердосплавных стержней затачивается с образованием геометрически правильных зубьев инструмента.

Достоинства наших конструкций:

1. Повышенная жесткость и прочность конструкции.
2. Высокое качество полученной поверхности.
3. Простота конструкции и обслуживания инструментов.
4. Многократное использование корпуса сверла.
5. Заточка развернутого плоского полотна и возможность заточки режущей части в корпусе.

На рис. 4 представлено кольцевое сверло с твердосплавными стержнями. Его оригинальной особенностью являются твердосплавные стержни, закрепленные в сепараторе и зажаты в корпусе с помощью цанги. Регулировка производится с помощью чашки и болта.

Рис. 4. Кольцевое сверло с твердосплавными стержнями:
1 – хвостовой корпус;
2 – корпус; 3 – цанга;
4 – наружное кольцо;
5 – внутреннее кольцо;
6 – твердосплавный стержень; 7 – чашка;
8 – болт М20;
9 – Шайба 20

Кольцевое сверло с отверстием для подачи СОЖ приведено на рис. 5. При кольцевом сверлении большое значение имеет подача охлаждающей жидкости в зону резания и надежный отвод стружки. СОЖ предлагаем подводить через внутренний канал сверла и распылять с помощью форсунки.

Рис. 5. Кольцевое сверло с отверстием для подачи СОЖ:
1 – корпус для кольцевого сверла с отверстием для подачи СОЖ;
2 – корпус; 3 – режущее полотно; 4 – цанга; 5 – чашка; 6 – болт М16;
7 – форсунка; 8 – шайба 16

Ожидается значительный экономический и технический эффект от применения разработанных инструментов и технологического процесса изготовления инструмента.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

А.С. Рассветалов
Научный руководитель ***Ф.А. Киприянов****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодская молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина
А.С. Зубакин
Научный руководитель ***А.В. Палицын****, инженер*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Современный транспорт невозможно представить без использования двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

В последние годы топливо, применяемое для ДВС, стало объектом пристального внимания. Ученые всего мира занимаются исследованием влияния различных добавок на свойства топлива. С помощью присадок пытаются влиять на характеристики двигателя. Довольно остро стоит проблема альтернативных видов топлива.

Необходимость разработки и применения альтернативных топлив, в том числе из возобновляемых видов сырья, вызвана рядом взаимосвязанных причин:

– подорожанием нефти и грядущим истощением запасов, прежде всего, запасов ныне разрабатываемых месторождений;

– ухудшением экологической обстановки во многих странах;

– глобальной проблемой потепления климата из-за усиливающегося «парникового эффекта», вызванного эмиссией диоксида углерода в процессе сжигания углеводородов [3].

Одним из возобновляемых источников энергии являются отходы лесоперерабатывающей промышленности, которые можно использовать при получении генераторного газа в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания [2].

При использовании любого топлива производится механическая работа, тепловая энергия и в качестве побочного продукта - отработавшие газы. Отработавшие газы ДВС - это смесь газов, от безвредных для окружающей среды и человека, паров воды и CO_2, до токсичных соединений CO и $C_m H_n$.

В ходе исследования была проведена оценка отработавших газов ДВС при работе на традиционном топливе и генераторном газе.

Для исследования был использован испытательный стен на базе двигателя ВАЗ - 2105. Перед испытанием было выполнено техническое обслуживание двигателя, результаты диагностирования подтвердили его исправность.

Давление в цилиндрах при прокручивании стартером составляло от 11,2 до 11,7 кг/см^2, что соответствует норме.

Эксперимент проведен в два этапа.

На первом этапе двигатель работал на традиционном моторном топливе - бензине марки А - 92. Замеры отработавших газов проводились при 1000, 2000 и 3000 мин$^{-1}$, без нагрузки двигателя.

Рис. 1. Диаграмма состава отработавших газов ДВС на бензине при скорости коленчатого вала 1000 мин$^{-1}$

Рис. 2. Диаграмма состава отработавших газов, при работе ДВС на генераторном газе при скорости вращения коленчатого вала 3000 мин$^{-1}$

Полученные значения соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к карбюраторным двигателям.

На втором этапе при испытаниях двигатель работал на альтернативном моторном топливе – генераторном газе. Замеры состава отработавших газов проводились при 3000 (рис. 2), 2000 (рис. 3) и 1000 мин$^{-1}$ (рис. 4), без нагрузки двигателя [2].

Рис. 3. Диаграмма состава отработавших газов, при работе ДВС на генераторном газе при скорости вращения коленчатого вала 2000 мин$^{-1}$

Рис. 4. Диаграмма состава отработавших газов, при работе ДВС на генераторном газе при скорости вращения коленчатого вала 1000 мин$^{-1}$

Результаты показывают, что при работе ДВС на генераторном газе его характеристики не стабильны – «плавают», хотя положение дроссельной заслонки во время опыта не изменялось.

Проведя исследование и сделав анализ полученных характеристик отработавших газов, при работе ДВС на традиционном и альтернативном моторных топливах, можно сделать следующие выводы:

- Генераторный газ, полученный из карбоносодержащей биомассы, вполне может заменить традиционные моторные топлива, например для стационарно работающих ДВС. При этом отработавшие газы будут менее токсичны.

- Физические и химические свойства традиционных моторных топлив, в отличие от генераторного газа, стабильны. Поэтому при работе ДВС на генераторном газе необходима корректировка угла опережения зажигания и количественного соотношения топливо - воздушной смеси, в зависимости от режима работы двигателя.

Литература

1. ГОСТ Р 52033 2003. Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 23 с.

2. Леспроминформ журнал № 7 (73) 2010 г., №1 (75) 2011 г., № 5 (79) 2011 г., №6 (80) 2011 г., № 2 (84) 2012 г., «История развития транспортных газогенераторов» с 1 по 5 части.

3. Брагинский О.Б. Альтернативные моторные топлива : мировые тенденции и выбор для России // Российский химический журнал. – Том LII (2008) № 6. – С. 137-146.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН НА РАСЧЕТЫ УСТАНОВИВШЕГОСЯ ЗАМЕДЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Н.В. Сватковский

Научный руководитель ***С.А. Евтюков****, д-р техн. наук, профессор*

Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет
г. Санкт-Петербург

Анализируя показатели аварийности на дорогах Российской Федерации можно сделать вывод о том, что, несмотря на многочисленные усилия государства снизить количество ДТП и сохранить жизнь и здоровье своих граждан, ситуация в сфере безопасности на автомобильном транспорте остается напряженной. В настоящее время в Российской Федерации действует Феде-

ральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах». Несмотря на то, что реализация данной программы приносит положительный эффект, ситуация с гибелью людей на дорогах Российской Федерации остается достаточно напряженной, что подтверждается статистическими данными гибели людей в ДТП на дорогах РФ за последние десять лет (рис. 1) [1].

Рис. 1. Статистика погибших в ДТП людей на дорогах Российской Федерации за период 2004-2013 годы

Причины возникновения ДТП различны: несоблюдение участниками Правил дорожного движения, техническое состояние автотранспортных средств, неудовлетворительное состояние улиц и дорог и многие другие.

Во многих случаях определить причины возникновения ДТП и установить виновника на месте ДТП не представляется возможным, в связи с этим необходимо проведение судебной экспертизы: автотехнической, трасологической, дорожной, ситуационной и т.д.

В настоящее время, при проведении экспертизы ДТП, принято пользоваться методикой, рекомендованной научно-методическим советом Министерства юстиции Российской Федерации.

В данной методике при определении скоростей движения и остановочного пути не учитывается ряд факторов, влияющих на замедление автотранспортного средства и его тормозной путь. Данные факторы представлены в виде схемы, изображенной на рис. 2.

Рис. 2. Факторы, влияющие на тормозной путь автомобиля

Остановочный путь транспортного средства рассчитывается по формуле [2]:

$$S = (t_1 + t_2 + 0.5t_3)\frac{V_1}{3.6} + \frac{V_1^2}{26*j} \quad (1.1)$$

где t_1 – время реакции водителя, с;

t_2 – время срабатывания тормозного привода, с;

t_3 – время нарастания замедления, с;

V_1 – начальная скорость автомобиля в момент торможения км/ч;

j – установившееся замедление транспортного средства м/с^2.

Методикой установлена усредненная величина установившегося замедления автотранспортных средств ($J_{уст}$).

Коэффициент сцепления колеса с дорогой рассчитывается следующим образом [2]:

$$\varphi = \frac{J}{g} \quad (1.2)$$

где J – установившееся замедление автомобиля, м/с^2;

g – ускорение свободного падения, м/с^2.

Таким образом, при расчете установившегося замедления автотранспортного средства учитывается лишь коэффициент сцепления колеса с дорогой. Данный коэффициент в большинстве случаев определяют исходя из состояния дорожного покрытия (сухой асфальт, мокрый асфальт, гравий, укатанный снег, лед, и т.д.) с помощью таблиц, приведенных в методике. Замеры же реального коэффициента сцепления на дороге после дорожно-транспортного происшествия проводятся лишь в исключительных случаях.

Цель проведения автотехнической экспертизы – установить истинные причины дорожно-транспортного происшествия.

На сегодняшний день законодательством Российской Федерации предусмотрена уголовная ответственность для виновников ДТП, в которых люди получили ранения тяжелой степени или погибли. В связи с этим, при проведении экспертизы ДТП, необходимо наиболее точно изучать материалы дела, с учетом всех факторов, которые могут повлиять на конечный результат экспертизы.

Существующая на сегодняшний день методика расчета остановочного пути автомобиля имеет ряд недостатков. Данная методика была разработана в 1988 году. В условиях современного ритма жизни, в том числе и дорожного движения и расследования происшествий, связанных с дорожным движением, использование усредненных показателей при проведении экспертизы ДТП недопустимо.

Специалистами Института безопасности дорожного движения Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ) выполняются работы по изучению влияния конструктивных особенностей автомобилей различных марок и различных годов выпуска на расчет установившего замедления автомобиля при торможении. Проводятся исследования по изучению влияния технического состояния автотранспортного средства на установившееся замедление [3].

В настоящее время неизученным остается вопрос влияния технического состояния и конструктивных особенностей автомобильных шин на установившееся замедление при торможении автомобиля. Правительством Российской Федерации определены регламентируемые параметры транспортных средств, влияющие на безопасность дорожного движения [4]. К ним относится и предельно допустимый износ шин. Остаточная величина протектора шины автомобиля категории М1 должна быть не менее 1,6 мм, а шины, предназначенной для работы на заснеженных, обледенелых или горных дорогах не менее 4,0 мм [4]. Тем не менее, на сегодняшний день не изучено влияние степени износа шины (к примеру, когда остаточная величина протектора шины составляет 20%, 40%, 60% от номинальной) на тормозные свойства автомобиля.

На данный момент также остается неизученным влияние различных типов шин, эксплуатируемых на различных видах дорожного покрытия, на установившееся замедление автотранспортного средства при торможении.

Необходимо отметить, что влияние таких параметров автомобильной шины, как давление воздуха, температура шины, рисунок протектора, материал шины на сцепные свойства колеса и дороги также подлежит изучению, ввиду того, что от данных параметров напрямую зависит замедление автомобиля.

В рамках исследования влияния автомобильных шин на тормозные свойства автомобиля был проведен эксперимент, в ходе которого изучалось влияние изменения давления в шине на тормозной путь автомобиля и установившееся замедление автотранспортного средства.

Объектом исследования был выбран серийный легковой автомобиль малого класса (согласно европейской классификации класс «B») - KIA RIO, 2012 года выпуска. Автомобиль технически исправен. На автомобиле были установлены серийные шины модели KUMHO Solus летнего типа, размерностью 185/65 R15, предлагаемые заводом изготовителем для базовой комплектации. Остаточная величина протектора шины составила 3,5 мм. Автомобиль оборудован антиблокировочной системой тормозов (ABS).

Исследование проводилось на мокром асфальте средней шероховатости при температуре окружающего воздуха +7°C. Тормозной путь автомобиля и его установившееся замедление измерялся с помощью диагностического прибора: измерителя эффективности тормозных систем автомобилей марки «Эффект 02», производства НПФ «Мета». Данный прибор способен измерять установившееся замедление автомобилей (до 9,81 м/с^2), тормозной путь, усилие на педали тормоза, время срабатывания тормозной системы.

В ходе исследования проводились измерения установившегося замедления и расчёта тормозного пути транспортного средства при разном давлении в шинах. Диапазон значений давления воздуха в шинах был выбран в пределах от 0,14 до 0,24 МПа. Начальная скорость в момент торможения 40 км/ч.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

№ п/п	**Давление воздуха, МПа**	**Установившееся замедление автомобиля, м/с^2**	**Тормозной путь АТС, м.**
1	0,14	6,875	13,34
2	0,16	7,045	13,12
3	0,18	7,494	12,60
4	0,20	7,358	12,75
5	0,22	7,2425	12,89
6	0,24	7,01	13,17

По результатам эксперимента была получена зависимость установившегося замедления от давления воздуха в шине. Она представлена на рис. 3.

Рис. 3. Зависимость установившегося замедления АТС от давления воздуха в шине

Как видно из таблицы, наименьшее установившееся замедление автомобиля наблюдается при давлении воздуха в шинах 0,14 МПа. Наибольшее установившееся замедление наблюдается при давлении 0,18 МПа. При превышении данного значения показатели установившегося замедления уменьшаются, а тормозной путь возрастает.

В продолжение данного эксперимента планируется проведение замеров влияния давления воздуха в шинах транспортного средства при торможении на обледенелом участке дороги с использованием зимней резины.

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы.

1. Применяемая в судебной практике методика расчета тормозного пути автомобиля при ДТП нуждается в корректировке.

2. Проведенные исследования доказывают существование зависимости установившегося замедления и тормозного пути ТС от давления воздуха в шине.

3. Необходимо продолжать исследование влияние технического состояния шин транспортных средств и других факторов, которые способствуют уменьшению тормозного пути автомобиля.

4. В судебной практике необходимо использовать методики, основанные на результатах проведенных исследований, которые наиболее полно учитывают факторы, оказывающие влияние на тормозные свойства транспортных средств.

Литература

1. Статистика дорожно-транспортных происшествий в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Режим доступа : http://www.gibdd.ru/stat/.

2. Суворов, Ю. Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза : учебное пособие. – 2-е изд. / Ю. Б. Суворов. – Москва : Изд-во «Экзамен», 2004, – 203 с.

3. Евтюков С. А., Васильев Я. В. Дорожно-транспортные происшествия: расследование, реконструкция, экспертиза : справочник / С. А. Евтюков, Я. В. Васильев. – Санкт-Петербург : Изд-во «ДНК», 2008, – 390 с.

4. Постановление Правительства Российской Федерации №706 от 10 сентября 2010 года об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ С САМОЗАКЛИНИВАЕМЫМИ РЕЖУЩИМИ ПЛАСТИНАМИ

К.А. Седова

Научные руководители: ***И.И. Комиссарова****, канд. техн. наук, доцент*

С.В. Яняк*, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В машиностроении широкое применение нашли неперетачиваемые пластины из твердых режущих материалов (твердых сплавов, минералокерамики, сверхтвердых композитов). К достоинствам таких режущих элементов относятся:

- возможность быстрой замены изношенного или разрушенного элемента;
- возможность поворота многогранной или круглой пластины (что увеличивает ресурс пластины);
- возможность полной утилизации дефицитных компонентов (вольфрама и кобальта, входящих в состав твердых сплавов).

Наибольшее распространение получило механическое крепление пластины в корпусе инструмента с помощью прихватов, винтов, штифтов.

Перспективным способом установки пластины является ее заклинивание. Для заклинивания противолежащие поверхности (плоскости, рифления) располагают под небольшим углом 5-8°. Такая величина угла должна быть гарантированно меньше, чем удвоенный угол трения материала пластины по материалу корпуса. Для самозаклинивания пластины её плоскости должны быть расположены приблизительно в направлении действующей силы резания. Самозаклинивание существенно упрощает эксплуатацию инструмента. В

конструкции корпуса предусматривается извлечение пластины (обычно технологическое отверстие).

Рис.1. Режущий элемент – самозаклиниваемая пластина

Нами разработана пластина с универсальным посадочным местом с углом клина 8°, призматическими клиновыми поверхностями с углом 120°(рис.1).

Приводим пример использования режущего элемента в конструкции оригинального тангенциально – радиального отрезного резца. Выполнен анализ сил резания, действующих на тангенциально - радиальный резец (рис.2).

Рис. 2. Тангенциально-радиальная отрезка двумя ножами

Отрезка на токарных станках, несмотря на некоторые её недостатки, применяется часто, так как позволяет получить сравнительно точную форму и

расположение поверхности реза относительно главной оси детали. Отрезка токарными резцами является сложным видом «несвободного» резания. Боковые поверхности резца испытывают нестабильное воздействие со стороны поверхностей реза. При малой ширине лезвия, которое необходимо для экономии материала, инструмент имеет пониженную жесткость и устойчивость, становится виброактивным. Узкая рабочая часть резца имеет большой вылет, превышающий радиус отрезаемой заготовки или детали.

Принципиально тангенциально-радиальная отрезка может выполняться двумя одинаковыми ножами (рис. 2).

Рис. 3. Расположение режущего элемента в ноже

Принято решение использовать в качестве режущего элемента для тангенциального и радиального ножей унифицированную пластину, заклиниваемую в корпусе ножа силами резания (рис. 3). Сила резания «Р» имеет направление, близкое к оси симметрии пластины. Использованы элементы геометрии γ(α) и α(γ), равные 6-8°. Конструкция разработанного отрезного резца представлена на рис. 4. Радиальный и тангенциальный ножи закреплены болтами в пазах корпуса, который имеет посадочное место для установки в резцедержатель токарного станка. Вылет ножей регулируется в зависимости от размеров отрезаемой детали.

Рис. 4. Конструкция тангенциально – радиального отрезного резца

Режущая способность инструмента зависит, в значительной части, от материала режущей части. Однако эффективное использование режущих свойств высокопроизводительных инструментальных материалов возможно лишь при правильном выборе конструкции инструмента и качественном его изготовлении. Это особенно важно для твердосплавных инструментов. Разработанный нами инструмент с пластинами из твердого сплава Т5К10 с упрочняющим карбидно – нитритным покрытием, полностью отвечает этим требованиям. В данной конструкции используется сочетание тангенциального и радиального резцов.

Разработанный режущий элемент и принцип самозаклинивания может быть использован для повышения производительности в разных конструкциях металлорежущих инструментов.

Наиболее пригодны самозаклинивающиеся элементы для конструкций токарных резцов (канавочных, прорезных, контурных), спиральных (кольцевых) сверл, разверток, торцевых фрез. Инструменты с самозаклиниванием удобны в эксплуатации и обещают повышение производительности металлообработки.

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ПРОЦЕССА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА» СМК ОАО «ВОМЗ»

Н.В. Сернова
*Научный руководитель **А.С. Степанов**, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Система менеджмента качества (СМК) ОАО «Вологодского оптико-механического завода» (ОАО «ВОМЗ») внедрена в 1999 году на базе стандартов ИСО серии 9000. В настоящее время СМК предприятия сертифицирована на соответствие ISO 9001:2008 [1] в системе «Русский Регистр» и Международной сети IQNetи ГОСТ ISO 9001-2011[2] и ГОСТ РВ 0015-002-2012[3] в системе «Военный Регистр». Система качества внедрена, поддерживается в рабочем состоянии и совершенствуется, что подтверждается положительным прохождением инспекционных аудитов.

В соответствии с требования ИСО и с целью эффективного управления многочисленными взаимосвязанными видами деятельности на предприятии внедрен процессный подход. Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

На предприятии определены 28 процессов СМК и регламентированы критерии и методы, необходимые для обеспечения их результативности; ресурсы и информация, необходимые для поддержки процессов и их мониторинга; проведение мониторинга, измерения и анализа процессов; меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Процессы СМК классифицированы следующим образом:

- 4 основных (производственных) процесса;
- 20 обеспечивающих (ресурсных) процессов;
- 1 управляющий процесс;
- 3 процесса мониторинга, анализа, улучшения.

Схема взаимодействия процессов СМК приведена на рис.1 [4].

Одним из основных обеспечивающих процессов, от которого во многом зависит качество выпускаемой продукции, является процесс О8 «Технологическая подготовка производства». Схема процесса представлена на рис. 2 [5].

Содержание и объем технологической подготовки производства (ТПП) зависит от типа производства, конструкции и назначения изделия. Под технологической готовностью понимается наличие полного комплекта технологической документации средств технологического оснащения, необходимых для производства новых изделий.

Проанализировав оценку результативности процесса «Технологическая подготовка производства» и результаты внутренних проверок, можно сделать выводы о недостаточной эффективности деятельности.

Рис. 1. Схема взаимодействия процессов СМК ОАО «ВОМЗ»

Рис. 2. Графическая схема процесса СМК О8 «Технологическая подготовка производства»

В рамках функционирования процесса выявлены следующие проблемы:

- некачественное планирование подготовки производства, недостаточный контроль за исполнением и перенос сроков выполнения графиков ТПП;
- низкое качество проектирования ТП;
- слабое внедрение передовых технологий: не выполняется задача исключения человеческого фактора при выполнении работ, не в полной мере используются возможности высокоточного оборудования с ЧПУ, ТП изготовления изделий разрабатываются по принципу обработки «из куска», применяются устаревшие технологии нанесения лакокрасочных покрытий, что, в конечном счете, ведет к снижению качества выпускаемой продукции.

Для решения выявленных проблем и с целью повышения эффективности и результативности обеспечивающего процесса «Технологическая подго-

товка производства» необходимо внести соответствующие изменения в СМК, а также разработать ряд мероприятий по улучшению деятельности.

Пути решения проблемы:

- проведение расширенной внеплановой внутренней проверки процесса О8 с целью оценки работы центрального конструкторского бюро, отдела главного технолога и производственных цехов на соответствии утвержденным процедурам (стандартам организации, положениям, инструкциям). Выявление несоответствий и разработка мероприятий по улучшению.

- постановка на контроль графиков ТПП в программу «АСКИД» с целью отслеживания сроков их выполнения отделом технического контроля. В случае корректировки сроков анализ причин и разработка корректирующих и предупреждающих мероприятий.

- пересмотр внутренней процедуры планирования подготовки производства (стандарта организации СТО 07500548-2.039-2009 «Постановка на производство изделий»), выявление «узких мест» и актуализация стандарта [6].

- организация группового обучение персонала ОГТ по вопросам проектирования ТП, возможностей используемого программного обеспечения и производственного оборудования, в частности современных обрабатывающих центров и станков с ЧПУ.

- создание и проведение «технических кружков» на базе бюро ОГТ с целью поиска, обсуждения и внедрения новых передовых технологий в соответствии с направлением деятельности бюро. Организация системы мотивирования персонала.

Данные мероприятия позволят повысить эффективность процесса «Технологическая подготовка производства» и СМК предприятия, что приведет к повышению качества и, следовательно, увеличению продаж продукции ОАО «ВОМЗ».

Литература

1. ISO 9001:2008Системы менеджмента качества. Требования – Режим доступа: http://etr-spektr.com.ua/standarts_download/ISO_9001_2008.pdf

2. ГОСТ ISO 9001-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования / ОАО «ВНИИС». – Введ. 22.12.11. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 27 с.

3. ГОСТ РВ 0015-002-2012. Государственный военный стандарт. Система разработки и постановки продукции на производство военной техники. Система менеджмента качества. Общие требования / ФГУП «Рособоронстандарт». – Введ. 05.06.12. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 37 с.

4. РК 001-2014. Руководство по качеству ОАО «ВОМЗ» / ОАО «ВОМЗ». – Введ. 25.07.14. – Вологда : ОАО «ВОМЗ», 2014. – 118 с.

5. СТО 07500548-0.001-2009. СМК. Процессы системы менеджмента качества / ОАО «ВОМЗ». – Введ. 17.08.09. – Вологда : ОАО «ВОМЗ», 2009. – 126 с.

6. СТО 07500548-2.039-2009. СМК. Постановка на производство продукции / ОАО «ВОМЗ». – Введ. 17.02.10. – Вологда : ОАО «ВОМЗ», 2009. – 20 с.

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОСТЫВАНИЯ МОЛОКА В ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ

Н.В. Смирнова, А.Н. Сурикова, Е.Д. Назарова
Научный руководитель ***Н.В. Мнушкин****, ассистент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Одним из этапов технологического процесса производства молока является его охлаждение. С этой целью используют охладительные установки. Наиболее эффективными и широко распространенными являются охладительные установки с пластинчатыми теплообменниками внутриканального кипения. Они обеспечивают выполнение двух основных требований, предъявляемых к современным теплообменным аппаратам: минимизация емкости хладагента и относительно высокая энергетическая эффективность.

Выполнение этих требований может быть обеспечено только повышенной точностью расчетов тепло-гидродинамических характеристик и высоким уровнем автоматизированного регулирования режимов работы холодильной машины.

Важнейшей проблемой, сдерживающей развитие производства отечественных пластинчатых испарителей, является отсутствие надежных экспериментальных данных и аналитических решений теплогидродинамических характеристик в щелевых каналах сложной формы.

Внутриканальное кипение имеет ряд особенностей, отличающих этот процесс от кипения в большом объеме. Во-первых, кипение внутри каналов происходит в стесненных условиях, что обуславливает разнообразие режимов течения. В общем случае это пузырьковый, снарядный, кольцевой и эмульсионный режимы.

В горизонтальных трубах существуют также волновой и расслоенный.

В общем случае передача теплоты при кипении в трубах и каналах определяется тремя составляющими [1], где учитывается передача теплоты за счет испарения с поверхности пленки жидкости

$$q = q_{кип} + q_{конв} + q_{исп} \quad (1)$$

Вклад каждой составляющей различен в зависимости от геометрических параметров, свойств хладагента, скоростей и режимов течения.

Испаритель с кипением хладагента внутри горизонтальных труб является одним из примеров теплообменников с внутриканальным кипением.

Интерес к испарителям с внутритрубным кипением в последние годы возрастает. Пониженная емкость по хладагенту в сочетании с достаточно высокой тепловой эффективностью создают привлекательность для многих потребителей искусственного холода, в том числе использующих низкие температуры. Изменилась геометрия внутритрубного ореберения. Помимо труб с известными ребрами «звездочкой», образующими десять либо восемь каналов, стали использоваться трубы с микрооребрением. С этой позиции интересна работа [1], посвященная теплопередаче при кипении хладагента R134 и R404 в трубе с наружным диаметром 13,57 мм и высотой ребер на внутренней поверхности трубы 0,24 мм.

Опыты проводились при температурах кипения от 10 до –20 ºС. При массовой скорости 150 кг / (м^2 с) не было обнаружено существенного воздействия плотности теплового потока, а основное влияние на локальную теплоотдачу оказывает массовое расходное паросодержание x.

При этом в диапазоне x = 0,3÷0,8 коэффициент теплоотдачи изменяется от 8000 Вт / (м^2 К) до 14000 Вт / (м^2 К).

Что касается расчета теплообмена в испарителях с кипением внутри труб, то при отсутствии практически пригодных аналитических решений, эмпирические соотношения пока являются единственными принятыми в расчетной практике. Наиболее перспективным направлением представляется методика, основанная на интегрировании локальных значений теплоотдачи при использовании истинных скоростей фаз с учетом режимов течения.

Такой подход был разработан и апробирован для хладагентов R12 и R22 [1] и использован В. Ф. Шуршевым при внутритрубном кипении смесей R22 и R142b.

Общий вид зависимости локальных коэффициентов теплопередачи от массового расходного паросодержания показан на рис. 1 [1].

Рис. 1. Зависимость локального коэффициента теплоотдачи, где R12 от массового паросодержания при t_0 = –18 °С, $d_{вн}$ = 10 мм, q = 5 кВт /м^2: 1 – w_ρ = 244 кг / (м^2·с); 2 – w_ρ = =50 кг / (м^2·с);I – снарядный режим; II – волновой; IV – волновой кольцевой; V – кольцевой

Видно, что теплоотдача резко возрастает с переходом к кольцевому режиму, что объясняется увеличением вклада испарения кип q и снижением термического сопротивления пристенной пленки жидкости за счет ее турбулизации паровым ядром. При этом, как следует из рис. 1, кольцевой режим наступает лишь при значительных скоростях на входе (линии 1 и 2)

Следовательно, одной из задач интенсификации испарителей с внутриканальным кипением является обеспечение условий перехода к кольцевому (стержневому) режиму течения. По мнению авторов, для горизонтальных труб наиболее физически обоснованной является методика предсказания режимов, основанная на истинном объемном паросодержании φ. В частности при кипении в горизонтальных трубах может быть рекомендована карта режимов φ – Fr_0 (рис. 2) [2].

Рис. 2. Карта режимов течения двухфазных потоков хладагентов в горизонтальных трубах:
I – снарядный режим;
II – волновой; III – расслоенный;
IV – волновой кольцевой;
V – кольцевой

Теплопередача в пластинчатых испарителях осуществляется между потоком однофазного хладоносителя и кипящим хладагентом. Потоки движутся в смежных щелевых каналах сложной формы. Теплоотдача со стороны хладоносителя в канале с малым эквивалентным диаметром достаточно хорошо изучена, и имеются надежные расчетные методики для теплообмена и потерь давления [1, 2]. Специфика однофазного течения заключается в том, что гофрированные пластины, развернутые друг относительно друга на 180° образуют каналы сложной сетчато-поточной формы. Формируется сеть расширяющихся и сужающихся каналов, что вызывает интенсивную турбулизацию. В результате турбулентный режим наступает при малых числах Рейнольдса:

$$Re= (w_0*D_0)/v\geq 50 \qquad (2)$$

где w_0 — скорость циркуляции (м/с)

Теплообмен при кипении в щелевом канале, осложненный наличием гофр, до настоящего времени представляет серьезную задачу не только для инженеров, но и для исследователей, хотя режимы течения в щелевых каналах

не имеют принципиальных отличий от двухфазных потоков в вертикальных трубах [1].

Уравнение (1), включающее три составляющие, отводимой теплоты, вполне соответствует механизму кипения в щелевых каналах. Но при кипении в большом объеме основная часть теплоты отводится за счет $q_{кип}$ и в некоторой степени за счет конвективной составляющей $q_{конв}$. В трубах увеличивается вклады $q_{конв}$, а при кипении в стесненном пространстве при условии примерного равенства эквивалентного диаметра отрывному диаметру пузыря ($\delta=D_0$) $q_{исп}$ играет решающую роль. Пузырьки пара, зародившиеся на входном участке в канале, быстро вырастают до размера щелевого зазора, образуя режим «слитных пузырей». Резкий рост пузырей объясняется именно механизмом испарения. Далее наступает стержневой режим, для которого характерен интенсивный рост теплоотдачи рис. 3.

Рис. 3. Характер локальной теплоотдачи по высоте канала при кипении NH3 для различных температур кипения (d = 1,5 мм, H = 1,5 м, q = 5·103 Вт / м²):
1 — t_0 = –10 ºС; 2 — t_0 = –30 ºС

В результате в щелевых каналах стержневой режим существует на большей протяженности, чем в обычных круглых трубах.

Таким образом, форма сечения каналов теплообменных испарителей влияет на режим течения потоков хладагента, что в свою очередь отражается на эффективности теплообмена.

Литература

1. Азарсков В. М. Исследование теплообмена при кипении фреонов в щелевых каналах пластинчатых теплообменников : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. – Ленинград, 1973.

2. Азарсков В. М. Исследование теплообмена при кипении фреона в щелевых каналах пластинчатых испарителей : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. дис. – Ленинград : ЛТИХП, 1973. – 24 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАССТАНОВКИ ШИПОВ ПРОТИВОСКОЛЬЖЕНИЯ НА ПРОТЕКТОРЕ ШИНЫ

С.А. Фролов, И.В. Стратий

Научный руководитель ***А.С. Степанов****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

С каждым годом в России наблюдается рост использования ошипованных шин в зимний период времени. Все больше автомобилистов выбирают в качестве зимних шин ошипованные. За более чем полувековую историю применения шин, оснащенных шипами противоскольжения, они показали и доказали свою эффективность.

Важнейшим фактором эффективности зимней шины является схема размещения шипов. Анализ возможных схем на протекторе шины проводится с целью исключения или уменьшения дублирования дорожек по всем направлениям в пределах как минимум длины пятна контакта по всей ширине протектора. При успешном решении этой задачи обеспечивается максимальная эффективность работы каждого шипа в протекторе шины и, соответственно, наилучшие эксплуатационные показатели шины на льду и плотном снежном накате.

Процесс получения схемы ошиповки, при использовании алгоритма оптимизации расположения шипов, в ручном варианте крайне затруднителен, так как в процессе расстановок шипов периодически приходится возвращаться к исходному варианту. Поэтому алгоритм оптимизации схем размещения шипов был реализован в лаборатории ЛСП ВоГУ программно. Компьютерная программа "Трассировка" (рис. 1) как раз и служит для разработки схем на существующих шинах. Получаемые схемы, сгенерированные с помощью программы, приближенны к «идеальной». Расстановка шипов производится на условном пятне (10% от длины образующей шины), с учетом последователь-

ного повторения участка получаемой схемы по всей длине образующей шины (рис. 2).

Расстановка шипов на протекторе оптимизируемой шины производится последовательно пользователем в разрешенные зоны, выделенные программой «Трассировка». При последовательной маркировке мест для установки шипов происходит автоматический пересчет разрешающих зон. Тем самым гарантируется эффективная схема ошиповки в случае, если каждое из мест для шипа проставлено вне запретной зоны.

Рис. 1. Окно программы «Трассировка»

Рис. 2. Расчетное пятно контакта

На практике, для существующих шин, получение «идеальной» схемы расположения шипов затруднительно. Связано это с отсутствием свободных мест для шипов (элемент выступа протектора, в поперечное сечение которого возможно вписать круг диаметром $D_{вп}$ не менее 12 мм, рис. 3)

Рис. 3. Условие маркировки места под шип (а – выступ протектора; б – вписанный круг; в – разрешающая простановку шипа зона)

Основные функции программы:

– Подбор (расчет) наилучшей схемы ошиповки для существующих шин.

– Маркировка мест шипов для проектируемой шины.

– Получение угловых диаграмм, с целью анализа недостатков у применяемых схем ошиповок.

Основные назначения программы:

– в качестве средства для подготовки оптимальных схем ошиповки для существующих шин;

– как инструмент анализа и контроля спроектированных схем ошиповки.

Порядок и алгоритм работы программы "Трассировка":

1. Подготовка эскиза рисунка протектора и сохранение его в BMP – формате на диске (условно 10 % от длины окружности колеса).

2. Запуск программы и загрузка подготовленного рисунка.

3. Запуск расчета разрешающих зон. Расчет основан на условии, что от места расположения оси шипа до ближайшего края выступа протектора должно быть не менее 6 мм (диаметр вписанного круга > 12 мм). Разрешающая зона выделяется на протекторе светло-зеленым цветом.

4. Последовательно, в разрешающие зоны или по существующим координатам, проставляются метки шипов. Количество проставляемых шипов зависит от общего, заранее подсчитанного количества шипов на шине или от анализируемого участка пятна контакта шины с заданной схемой.

5. В случае неудачной простановки шипа предусмотрена последовательная отмена проставленных шипов. Контроль оптимальности осуществляется с помощью угловой диаграммы.

6. После получения удовлетворительного результата, схема размещения шипов с участком протектора выдается на печать.

Программное обеспечение «Трассировка, версия 1.00» позволяет провести расчет схемы оптимизации ошиповки протекторов шин, изготовление которых производится в пресс-формах, состоящих из отдельных вкладышей. Программа анализирует не весь протектор целиком, а лишь участки (по протяженности примерно равные пятну контакта). В этом случае происходит фрагментарный анализ, что приводит к отсутствию равномерности распределения схемы ошиповки по всей длине протектора. А это является существенным недостатком.

В связи с тем, что изменилась технология производства пресс-форм, расширились возможности при проектировании шины. Теперь при использовании в производстве пресс-форм секторного типа схема ошиповки разрабатывается после проектирования конструкции отдельных питчей. В процессе проектирования шины конструктору необходимо определить общее количество шипов, размеры и количество питчей, координаты размещения шипов на питчах каждого типоразмера.

В процессе оптимизации схемы ошиповки решается задача поиска наиболее рациональной последовательности размещения питчей в структуре протектора шины.

Для решения задачи оптимального размещения шипов на протекторе шины на первый взгляд кажется применим алгоритм многокритериальной оптимизации с анализом всех возможных вариантов. Оптимальное решение задачи достигается поочередной перестановкой питчей, анализом получаемого результата в соответствии с выбранными критериями оптимальности и, в результате, нахождением оптимальной схемы.

Возможность получения требуемого результата определяется в этом случае количеством возможных комбинаций (последовательностей размещения питчей на протекторе шины) и скоростью выполнения расчетов.

Общее число перестановок из m элементов рассчитывается как факториал от числа элементов системы, обозначается Pm. Это число равно произведению всех целых чисел от 1 до m включительно.

$Pm= 1\cdot2\cdot3 \ldots(m-1)\cdot m= m!$

Общее количество вариантов для зимний шины оценивается значением:

$Pm =3.666E+37$

«Ручное» проектирование оптимальной схемы ошиповки представляет собой практически неразрешимую задачу (огромное количество вариантов и «конфликтующие» критерии). Конструктор затрачивает сотни часов рабочего времени, при этом, в лучшем случае, удается построить схему с максимальным количеством продольных дорожек шипов практически без учета других критериев оптимизации.

Даже программная реализация алгоритма многокритериальной оптимизации с анализом всех возможных вариантов даже при самых смелых предположениях о возможных оптимизациях программы и доступных вычислительных ресурсах не позволяет корректно и в разумный срок решить поставленную задачу.

Анализ схем размещения шипов на протекторах большинства выпускающихся в настоящее время зимних шин выявил наличие отклонений от оптимальности.

Наибольшая эффективность ошиповки зимней шины достигается при выполнении ряда требований и рекомендаций (критерии оптимизации) к схеме размещения шипов на протекторе, некоторые из которых приведены ниже:

- получить максимально возможное количество продольных дорожек шипов;
- обеспечить равномерность распределения шипов по всей длине протектора шины (постоянное количество шипов в пятне контакта);
- исключить (по возможности) совпадения дорожек шипов в продольном направлении в пределах пятна контакта;
- обеспечить (по возможности) максимальное расстояние между шипами, находящимися на одной продольной дорожке;

- исключить (по возможности) совпадения дорожек шипов в угловых направлениях в пределах пятна контакта;

- обеспечить (по возможности) максимальное расстояние между шипами, находящимися на одной дорожке в угловых направлениях в пределах пятна контакта.

Правильный выбор критериев играет существенную роль в выборе оптимального решения.

В результате анализа большого количества известных алгоритмов решения оптимизационных задач установлено, что эффективное решение задачи поиска оптимальной схемы размещения шипов на протекторе шины достижимо при применении алгоритма «имитации отжига».

Алгоритм имитации отжига (*Simulated annealing*) – общий алгоритмический метод решения задачи глобальной оптимизации [1, 2]. Алгоритм основывается на имитации физического процесса, который происходит при кристаллизации вещества. Предполагается, что отдельные атомы уже выстроились в кристаллическую решетку, но ещё допустимы переходы отдельных атомов из одной ячейки в другую. Устойчивая кристаллическая решётка соответствует минимуму энергии атомов, поэтому атом либо переходит в состояние с меньшим уровнем энергии, либо остаётся на месте. Условно считаем последовательность питчей аналогом кристаллической решетки, а отдельные питчи – атомами в ней.

Алгоритм имитации отжига похож на градиентный спуск, но за счёт случайности выбора промежуточной точки должен будет попадать в локальные минимумы реже, чем градиентный спуск. Алгоритм имитации отжига не гарантирует нахождения минимума функции, однако при правильной политике генерации случайной точки в пространстве, как правило, происходит реальное улучшение начального приближения.

Для успешного решения данной задачи необходимо разработать специальное программное обеспечение, которое будет базироваться на алгоритме имитации отжига. Критерии оптимизации, разработанные для программного обеспечения и указанные выше, будут является сложной цифровой функцией, учитывающей все основные требования. При этом значимость «конфликтующих» критериев будет существенно различается. На каждом этапе оптимизации программой должно вычисляться цифровое значение этой функции - «рейтинг» текущего состояния.

Основной принцип работы программы:

1. Ввод исходных данных.

Оператор (конструктор шины) вводит исходную информацию в цифровом виде: длина и ширина окружности шины, общее количество питчей и шипов, типоразмеры питчей, координаты шипов на питчах.

2. Работа программы.

Оптимизация схемы ошиповки будет построена на принципе взаимной перестановки пары питчей одной ширины, выбираемых случайным образом из автоматически построенной первичной схемы протектора. Для каждой позиции подсчитывается рейтинг. Сохранение достигнутого результата производится, если рейтинг данной позиции оказывается выше ранее полученного. Программа будет работать в бесконечном режиме, участия оператора не требуется. В любой момент времени работу программы можно остановить и просмотреть сохраненный вариант схемы ошиповки с наивысшим достигнутым рейтингом.

3. Вывод полученных результатов.

Полученные результаты должны выводиться в цифровом и графическом виде.

Кроме того, в программе полезно предусмотреть возможность анализа схемы ошиповки шины – прототипа.

Литература

1. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – Москва : ДМК Пресс, 2004. – 312 с.

2. Каллан Роберт. Основные концепции нейронных сетей. – Москва : Изд. дом «Вильямс», 2003. – 288 с.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШЕСТИГРАННЫХ ОТВЕРСТИЙ

Н.А. Чалышева

Научные руководители: ***И.И. Комиссарова****, канд. техн. наук, доцент*

С.В. Яняк*, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В машиностроении применяются детали с шестигранными отверстиями-углублениями “под ключ”. К таким деталям относятся: винты с цилиндрической головкой, оси, валы с видоизмененными центровыми отверстиями, специальные винты-штифты.

Шестигранный элемент изготавливают прежде всего методом высадки (пластической деформации). Этот вид обработки связан с большой пластической деформацией: большие напряжения, нагрузки превышают критические

значения для некоторых материалов. В частности, инструментальные стали относятся к труднодеформируемым и разрушающимся при больших растягивающих напряжениях. Поэтому этот метод применим не ко всем материалам.

Считаем целесообразной обработку шестигранных отверстий режущим инструментом. Принципиальная возможность обработки шестигранных отверстий подтверждается кинематической схемой обкатки пятивершинной РК-фигурой внутри правильного шестиугольника (рис. 1).

Рис. 1. Правильный шестиугольник, РК-пятиугольник, обкатывание

Очень важным является тот факт, что при обкатывании сохраняется шеститочечный контакт между пятиугольником-инструментом и шестиугольником направляющей рамки и шестиугольником обрабатываемого отверстия.

Геометрический центр РК-пятиугольника, первоначально смещенный относительно геометрического центра шестиугольника, выполняет траекторию близкую к круговой движения с пятикратной угловой скоростью по отношению к угловой скорости РК- пятиугольника (рис. 2).

Рис. 2. Встречное вращение геометрического центра пятиугольника с 5-кратной угловой скоростью

Угол при вершине РК-пятиугольника (126°) больше угла при вершине правильного шестиугольника (120°), поэтому при обкатывании вершина РК-

пятиугольника не совмещается с вершиной шестиугольника. Вершина РК-пятиугольника проходит условно-гиперболическую траекторию с максимальной величиной отрыва от вершины шестиугольника $\Delta_{отр}$ =2%. Отрыв вершины РК-пятиугольника начинается в точке, расположенной под углом ориентировочно 15° от начала вращения. Обкатывание без потери шеститочечного контакта является геометрической предпосылкой для разработки метода обработки шестигранного отверстия пятигранным РК-инструментом (рис. 3).

Рис. 3. Отрыв вершины РК-пятиугольника от шестиугольной рамки

Обкатывание РК-пятиугольника внутри шестиугольной рамки может быть преобразовано в вид обработки резанием: РК-инструмент с обкатыванием внутри направляющей шестиугольной рамки и с обработкой шестиугольного отверстия. Режущий инструмент для этого вида обработки должен иметь хвостовик, направляющую часть и режущую часть (рис. 4).

Рис. 4. Составные части режущего инструмента

Пятиугольник может быть преобразован в фигуру с радиальными лучами (проекциями лезвий). Лезвия могут быть предусмотрены для повторной обработки (с первоначальным засверлением отверстия) или для обработки шестигранного отверстия в сплошном материале (рис. 5). Но следует учесть, что большое количество лезвий затрудняет их геометрическую развязку.

Рис. 5.Фигура с радиальными лучами (лезвиями)

На рис. 6 приведены несколько вариантов исполнения пятигранного сверла для обработки шестигранных отверстий.

Рис. 6. Простые варианты исполнения инструмента

Более сложные и составные варианты исполнения инструментов представлены на рис. 7 и 8.

Рис. 7. Режущий инструмент с множеством лезвий

Рис. 8. Составной вариант инструмента

Разработанный инструмент позволяет выполнять обработку резанием шестигранных отверстий в различных материалах (в том числе хрупких). Принципиально неограниченны диаметр и длина отверстия. Возможна обработка как в сплошном материале, так и в режиме повторной обработки (после предварительного цилиндрического сверления).

Секция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ СПОСОБОМ ИОНИЗАЦИИ

А.В. Аверьянов
Научные руководители: ***Л.М. Воропай****, канд. хим. наук, доцент*
Е.Б. Гительман*, канд. техн. наук*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Основной кинетической характеристикой любого процесса является скорость реакции, которую в формальной кинетике рассматривают как величину обратную времени реакции. Однако это правило не распространяется на химические реакции, протекающие в газовых разрядах. При протекании реакций под действием разных видов разрядов, в том числе и коронного, невозможно определить время протекания реакции, т.е. фактический объём зоны реакций неизвестен. Поэтому отсутствуют практические данные по определению скорости реакций окисления органических соединений с помощью коронного разряда, что ограничивает применение коронного разряда в технологических циклах. Однако, экспериментальные данные, выполненные в ВоГУ, свидетельствуют, что под действием коронного разряда протекают реакции окисления органических соединений с достаточно высокой эффективностью, и данный вид технологических процессов можно использовать при очистке газовых выбросов от органических соединений [1]. Но для внедрения в производственные циклы разработанного способа необходимо изучить кинетические закономерности реакций окисления органических соединений под действием короны, а именно определить скорость реакции, что в свою очередь позволит смоделировать процессы очистки.

Целью данной работы является исследование кинетических закономерностей протекания реакций окисления органических соединений при действии коронного разряда для определения технологических параметров процесса очистки газовых выбросов.

Из литературных данных известно, что скорость химической реакции в данном виде электрического разряда пропорциональна мощности разряда, и, следовательно, изменение мощности разряда не должно привести к изменению вида разряда. Так как невозможно на практике определить даже приближённое время реакции в коронном разряде и вычислить относительную по из-

менению времени скорость реакции, которая является важным технологическим показателем, для определения скорости реакции газовых сред в разряде пользуются показателем энергетическая эффективность химического действия разряда.

При этом время реакции *t* заменяют величиной, обратной объёмной скорости газа (1/V) и пользуются для расчётов степени превращения вещества формулой:

$$\Delta = \frac{N_0 - N_1}{N_0} = 1 - e^{-k \cdot \frac{U}{V}}; \quad (1)$$

где Δ – общая степень превращения вещества;

N_0 – число моль газообразного вещества до реакции;

N_1 – число моль газообразного вещества после реакции;

k – константа скорости реакции;

U – мощность разряда;

V – объём газа при нормальных условиях.

После преобразования данного равенства получаем формулу, по которой рассчитывают степень превращения газа под действием коронного разряда:

$$\Delta = 1 - e^{-k \cdot \frac{U}{V}}. \quad (2)$$

Из уравнения (2) находим константу скорости реакций окисления органических сред под действием коронного разряда:

$$k = -\ln(1 - \Delta)\frac{U}{V}. \quad (3)$$

На основании экспериментальных данных, выполненных на модельной ионизационной установке, определяют константы скорости реакций окисления газовых сред, содержащих органические соединения, которые обычно присутствуют в вентиляционных газовоздушных смесях и относятся к разным классам опасности. Эксперимент проводился на модельных газовых смесях, содержащих формальдегид, этанол, изопропанол, бутанол, этилацетат, бутилацетат, ацетон.

На основании результатов многолетних исследований, проводимых в ВоГУ, был разработан ионизационный способ окисления органических соединений с помощью коронного разряда и определены основные технологические параметры (расстояние между электродами, напряжение в межэлектродном промежутке, оптимальный удельный расход газов) и рассчитаны эффективности окисления [1], которые свидетельствуют о перспективности применения данного способа, но с целью моделирования процессов окисления газо-

вых смесей и выбора наиболее оптимальных условий окисления рассчитывают константы скорости реакции (рис.).

Рис. Зависимость константы скорости от напряжения в межэлектродном промежутке

Результаты свидетельствуют, что в зависимости от расстояния между элементами, а следовательно, и от напряжения, значения константы скоростей изменяются по-разному для исследуемых органических соединений.

При увеличении расстояния между электродами от 7 до 13 мм значение константы скоростей для формальдегида, изопропанола и этанола уменьшаются.

Для этилацетата не выявлена прямая закономерность влияния расстояния между электродами на процессы окисления.

Для таких соединений как бутанол, бутилацетат, ацетон наблюдается увеличение значений константы скорости реакции с увеличением расстояния между электродами.

Таким образом, константы скоростей свидетельствуют, что для этанола, изопропанола, формальдегида и этилацетата энергозатраты ниже, а при окислении ацетона, бутилацетата, бутанола энергозатраты увеличиваются.

Таким образом, полученные значения константы скоростей в первую очередь позволяет определить возможные энергозатраты процессов очистки и доказывают зависимость процессов окисления от расстояния между электродами и природы загрязнителя. При моделировании процессов очистки газовых примесей с помощью коронного разряда следует учитывать, что оптимальное расстояние в межэлектродном промежутке составляет от 7 до 10 мм.

Литература

1. А. В. Аверьянов, Л. М. Воропай, Е. Б. Гительман, А. А. Плеханов. Об очистке вентиляционных и технологических выбросов от органических соединений с помощью коронного разряда // Экология и промышленность России. – 2014. – № 3. – С. 7-11.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Барболина-Лойко
Научный руководитель ***И.К. Белоярская****, канд. арх., профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Если в послевоенной России новое строительство в исторических городах проводилось по принципу уничтожения старой застройки, признавая ее ветхой и аварийной, то в современной России главной целью реконструкции исторических городов становится максимальное сохранение исторической среды.

Одна из наиболее важных задач современного русского градостроительства – это воссоздание исторической среды при условии сохранения индивидуальности исторического города. В существующих условиях необратимого преобразования городских пространств: разрушения сложившейся архитектурно-пространственной среды, ослабления значимости исторических доминант, изменения масштабности и характера застройки, утраты визуальных связей и игнорирования природно-ландшафтных характеристик местности – является актуальным изучение историко-архитектурного потенциала исторического города и осмысление основных принципов градостроительства конкретного региона.

Настоящее исследование направлено на изучение композиционных закономерностей построения планировочных систем городов Вологодской области и особенностей их формирования.

Уникальный регион Русского Севера имеет богатейший архитектурно-художественный и градостроительный потенциал, являясь неотъемлемой частью российского историко-культурного наследия.

Особенно интересны для исследования самобытные исторические города Вологодской области. Малые города, такие как Грязовец, Кириллов, Никольск и др. так же, как и большие по размерам, со второй половины XVIII века развивались в соответствии с разработанными по указу императрицы Екатерины II регулярными планами и сохранили в своей структуре уникальность городского ландшафта вплоть до настоящего времени. Со второй половины XX столетия крупные города Вологда, Череповец, Великий Устюг и Тотьма активно начинают модернизировать городскую застройку, без изменения городской планировки. Тем не менее, утраты крупных градостроительных доминант негативно повлияли на целостность объемно-пространственной структуры той части этих городов, которая ограничена городской территорией на конец XIX или начала XX веков.

Объектом настоящего исследования послужили 11 исторических городов Вологодской области, получившие статус города до конца XVIII века, и в связи с этим для них были разработаны регулярные планы Вологды, Череповца, Белозерска, Вытегры, Кириллова, Устюжны, Тотьмы, Великого Устюга, Никольска, Кадникова, Грязовца.

Города, возникшие на территории области в начале и середине XX века – Бабаево, Красавино, Сокол, Харовск – в настоящем исследовании не рассматриваются.

В данном исследовании рассматриваются дорегулярные планы исторических городов Вологодской области, послужившие основой для регулярного градостроительства и анализируются регулярные планы тех же городов с точки зрения необходимости и целесообразности их реализации.

Предметом исследования является архитектурно-планировочная композиция исторических городов Вологодской области. Генеральные планы городов формируются до настоящего времени на базе планов, утвержденных в конце XVIII века и выполненных с применением принципов регулярного градостроительства, которые были наложены на дорегулярные градостроительные структуры с учетом местных факторов и особенностей.

Целью исследования является выявление закономерностей построения планировочной композиции городов Вологодской области, ее характерных особенностей, общих черт и различий с планировочной структурой исторических городов России. Впервые комплексно рассматриваются планировочный

каркас городов Вологодской области и раскрываются основные принципы градостроительства Русского севера [1].

Поставленная цель определяет следующие задачи:

- исследовать территорию формирования Вологодской области в современных ее границах;

- проанализировать историю формирования и развития городов Вологодской области;

- провести ретроспективный анализ развития планировочных композиций дорегулярного периода различных городов Вологодской области и определить их типологические характеристики;

- определить закономерности построения композиционных схем исследуемых городов, их региональных особенностей, выявить местные архитектурно-градостроительные традиции;

- проанализировать фактическое исполнение «в натуре» генеральных планов исследуемых городов конца XVIII века;

- определить значимость городов Вологодской области в контексте русского градостроительства.

Территориальными границами исследования является территория Вологодской области в современных ее границах, утвержденных в 1937 году. В качестве аналогов привлекаются отдельные примеры планов исторических городов России.

Хронологические границы исследования – с периода формирования городов до начала XX века. Главной задачей при этом является: проследить в ретроспективе основание и принципы формирования городов до конца XIX века. Середина XVIII века – XIX век это временные рамки, основного этапа, оказавшего воздействие на формирование объемно-пространственной структуры и планировочной композиции исторических городов Вологодской области.

В данной работе впервые становятся объектом изучения исторические города Вологодской области. В научный оборот введен обширный графический материал исторических планов городов Вологодской области, в том числе малоизученных. Составлены сравнительные графические таблицы, наглядно представляющие ретроспективу развития исследуемых городов. Автором этой работы в ходе дипломного проектирования выполнен проект с углубленным проведением исторических исследований и графического анализа на тему «Графическая реконструкция центрального ядра г.Вологды второй половины XVII века в границах стен Ивана Грозного» под руководством профессора И.К.Белоярской.

В работе анализируется развитие планировочных композиций исторических городов Вологодской области и выявляются закономерности их возникновения и формирования.

Методика исследования сводится к изучению и анализу обширного круга архивно-исторических источников, картографических и иконографических документов, данных археологии, нормативных и статистических данных, фотофиксации и натурных исследований, обобщения проектной практики градостроительных организаций. Изучение исторических планов городов Вологодской области опирается на результаты образных реконструкций основных композиционных узлов и частей города, исторических панорам и фрагментов застройки, в основе которых лежит историко-градостроительный и графоаналитический анализ.

Практическое значение исследования состоит в использовании материалов данного исследования при составлении проектов генеральных планов, историко-архитектурных и историко-градостроительных опорных планов, планов охранных зон 11 исторических городов Вологодской области, в разработке проектов регенерации кварталов и исторических центров, при реставрации отдельных памятников и ансамблей. Результаты проведенного исследования используются в учебных курсах по истории архитектуры городов Вологодского края, читаемого в ВоГУ студентам архитекторам-реставраторам.

Материалы исследования могут быть использованы в научных фундаментальных трудах по истории градостроительства России и Русского Севера.

Историографической основой настоящего исследования являются фундаментальные труды по общим вопросам градостроительства: «Русские города XVI-XVII веков» Г.В. Алферовой; «История градостроительного искусства» Л.В. Бунина, Т.Ф. Саваренской; «Русское градостроительное искусство» под редакцией Н.Ф. Гуляницкого; «Русское градостроительство до конца XVII века. Планировка и застройка русских городов» Л.М. Тверского.

Истории древнерусского градостроительства посвящены труды: С.К. Богоявленского И.А. Бондаренко, О.И. Брайцевой, Е.М. Караваевой, К.Ф. Князева, В.В. Косточкина, Н.П. Крадина, И. Красовского, М.П. Кудрявцева, Т.Н. Кудрявцевой, Л.Д. Мазур, Г.Я. Мокеева, Т.С. Проскуряковой, О.П. Щенковой, В.А. Шкварикова, Л.Е. Чернозубовой, и др.

Исследованиями в области реконструкции исторических городов занимались: Н.Н.Баранов, В.Глазычев, А. Гутнов, В.В. Кириллов, Е.И.Кириченко, В.А. Лавров, О.Пруцын, А.С.Щенков и др.

Вопросы общих принципов развития русского градостроительства при реконструкции архитектурно-градостроительных ансамблей, таких как кремли, монастыри и др. решались в трудах: С.Л.Агафонова, И.К.Белоярской, И.Л. Бусевой-Давыдовой, Л.Н. Крашенинниковой, С.А. Сергачева, Т. Сергеевой-Козиной и др.

Среди местной историографии – литература дореволюционного периода, сведения из которой не потеряли актуальности до настоящего времени. В

этих источниках дается описание города Вологды и исторических городов Вологодской губернии следующими авторами: А.А. Засецким, Б.И. Дунаевым, А.Д. Коровкиной, Г.К. Лукомским, А.Е. Мерцаловым, С.А. Непеиным, Х. Пахолковым, К.К. Случевским, И.К. Степановским, Н.И. Суворовым, И.О. Токмаковым, Н. Фалиным, Н.Д. Чечулиным и др.

Заслуживает внимания библиографический указатель литературы по Вологодскому краю П.А. Дилакторского, в котором собрано большое количество различных материалов, в том числе касающихся вопросов архитектуры и градостроительства Русского Севера.

Интерес для исследователя представляет местные летописные хроники, описания путешественников, статистические сведения, экономико-географические материалы – это: «Памятные книжки Вологодской губернии», «Ежегодники (календари-справочники) Вологодской губернии», «Вологодские адрес-календари и месяцесловы», «Деловые справочники Вологодской губернии», «Списки населенных мест Вологодской губернии», «Справочные книжки для Вологодской губернии» «Военно-статистическое обозрение Вологодской губернии», «Описания Вологодской Губернии», «Материалы для оценки городских недвижимых имуществ Вологодской губернии», описания путешествий по Вологодской губернии и др.

К вопросам изучения архитектуры и градостроительства городов северо-запада обращались следующие авторы: Г.Н. Бочаров, Н.Н. Воронин, В.П. Выголов, К.И. Козлов, В.И. Пилявский, И.А. Соболев, И. Тюрнин, Ю.С. Ушаков, М.В. Фехнер, С. Филиппов, В.П. Шильниковская.

Проблемами исторической географии и расселения на территории Вологодской области занимались историки: Я.Е. Водарский, А.В. Камкин, Ю.Р. Клокман, П.А. Колесников, И.В. Пугач, Н.В. Солдатова, М.С. Черкасова.

Таким образом, в результате изучения литературных источников становится очевидна необходимость исследования градостроительных процессов, происходивших на территории Вологодской области, осмысления региональных особенностей и специфики формирования и развития планировочной композиции исторических городов Вологодской области.

Для изучения архитектурно-градостроительного развития исторических городов Вологодской области, проведения ретроспективного анализа формирования городской ткани особенно важно проанализировать картографические источники как одни из основных материалов, которые были собраны автором данного исследования в архивах и музеях Москвы, Санкт-Петербурга, Вологды и Вологодской области.

Ценную для исследования группу источников составляют писцовые и переписные книги, которые могут дополнить и конкретизировать недостающий участок картины в архитектурно-планировочной структуре изучаемого

города. Не менее важной является группа графических источников – это гравюры путешественников, рисунки отдельных строений и фрагментов планов, иконы, городские панорамы.

Достоверно представить, как выглядели участки и перспективы улиц, архитектурные комплексы и основные градостроительные узлы, застройка городов в конце XIX – начале XX века, помогают исторические фотографии.

Автором данной работы также проведены фотофиксация и натурные исследования с определением ценных фрагментов городской среды, представляющей собой остатки утраченных городских образований предшествующих столетий, таких как остатки валов и рвов, так называемые «аномалии» планировки и застройки и др. в 20 населенных пунктах Вологодской области [2].

Литература

1. Безверхова Л. Б. Архитектурно-планировочное развитие городов Вятской земли с древности до середины XVIII века : дис. на соиск. учен. степ. канд. арх. – Москва, 2001. – 237 с.

2. Щенков А. С. Пособие по предпроектным исследованиям исторических поселений / А. С. Щенков. – Москва, 2003. – 80 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРБОЛИТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.И. Баронов, С.В. Поскотинов
Научный руководитель ***Н.В. Мнушкин****, ассистент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Эффективность применения арболита обусловлена уменьшением капитальных вложений, в частности, на создание сырьевой базы для производства арболита по сравнению с соответствующими затратами для заводов легкобетонных изделий из ячеистых бетонов. Кроме того, чрезвычайно важное значение имеет существенная экономия трудовых затрат при производстве и применении арболита. Трудоемкость, включая производство изделий и монтаж при устройстве стен из арболитовых конструкций, на 50% ниже, чем при устройстве стен из легкобетонных конструкций.

Что касается сравнения со стенами из железобетонных панелей или из кирпича, то показатели для арболита лучше тех же показателей для железобетона и кирпича в 1,5–2,5 раза.

По технико-экономическим показателям при производстве и применении в строительстве стен различного назначения арболитовые конструкции предпочтительнее прочих. Основные преимущества арболитовых конструкций по сравнению с другими традиционными стеновыми конструкциями заключаются в снижении удельных капитальных вложений на 1 м^2 или 1 м^3, себестоимости вследствие применения дешевого сырья для приготовления заполнителей, себестоимости строительно-монтажных работ в результате удешевления стеновых конструкций, транспортных расходов и массы конструкций стен, в снижении эксплуатационных затрат (в частности, при поддержании устойчивых тепловых режимов в помещениях), так как теплофизические характеристики арболита значительно лучше, чем у других сравниваемых материалов, а также в повышении уровня рентабельности лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, имеющих в своем составе цехи по изготовлению арболитовых конструкций.

Установлено, что основные статьи затрат при производстве арболита – сырье и материалы (26–45%), заработная плата (18–43%), цеховые расходы, включающие амортизационные отчисления (12–42%) общезаводские расходы (7–9%), электроэнергия и топливо (5–6%). Наибольший удельный вес имеют затраты на сырье и материалы, заработную плату и цеховые расходы. Именно эти статьи затрат являются источниками снижения себестоимости арболита. Поэтому один из путей повышения экономической эффективности — оптимизация производств арболита, размещение предприятий вблизи источников сырья.

Снизить себестоимость арболита можно, повысив производительность и мощность предприятия за счет технической вооруженности труда, применения более совершенных машин, оборудования и технологических линий, улучшения и интенсификации всего технологического процесса с помощью средств механизации и автоматизации.

Рентабельность арболитового производства по основным предприятиям на примере лесной промышленности, приблизившимся к освоению проектной производительности, составляет 31,4–97,3%, трудозатраты на изготовление 1 м^3 арболита – 2,25–4,8 чел/ч, а удельные капиталовложения – 430,13–770 руб./м^3.

Сравнительные технико-экономические показатели для различных стеновых материалов, а также показатели стоимости строительства малоэтажных домов из арболита, бруса, деревянных панелей и кирпича свидетельствуют о преимуществе арболитовых конструкций.

Производство арболита дает новую качественную ступень в решении задач по использованию отходов древесины и улучшению социально-бытовых условий работников лесозаготовительных предприятий за счет создания благоустроенного капитального жилья в лесных поселках.

Определение затрат на производство сравниваемых материалов целесообразно проводить для условий крупных предприятий. Показатели удельных капитальных вложений и себестоимость производства материалов на таких предприятиях будут существенно отличаться от показателей продукции, которая выпускается на предприятиях небольшой мощности. Эти вопросы имеют непосредственное отношение к определению технико-экономических показателей арболита.

Эффективность применения арболита обусловлена уменьшением капитальных вложений на создание сырьевой базы для производства арболита по сравнению с соответствующими затратами для заводов легкобетонных изделий из ячеистого бетона. Приведенные затраты по арболитовым конструкциям на 30-40% ниже, чем по другим сравниваемым конструкциями

Экономическая эффективность применения в строительстве конструкционно-теплоизоляционных и теплоизоляционных материалов определяется удельной стоимостью.

Таблица

Технико-экономические показатели на 1 м^3 глухой наружной стены из различных материалов

Элемент	Плотность материала, кг/м^3	Толщина, см	Масса конструкции, кг	Расчетная себестоимость, руб.	Удельные капитальные вложения, руб.		Приведенные затраты, руб.	Трудоемкость (производство и монтаж), чел./ч
					Всего	В т.ч. на производство стеновых материалов		
Арболитовая стеновая панель	700	22	154	70,4	90,5	60,6	80,5	2,7
Однослойная стеновая керамзитобетонная панель	900	26	270	100,7	280	190	140,1	4
Однослойная перлитобетонная панель	800	25	240	110,9	280	190	150,3	4
Однослойная стеновая панель из ячеистого бетона	700	24	200	90,9	250,1	190,2	120,9	3,6
Трехслойные железобетонные панели с минераловатными полужесткими плитами	—	25	200	120,9	300,4	200	160,6	4,3

Окончание табл.

Однослойные газосиликатные панели	700	24	200	90,4	240,1	190,2	120,3	3,6
Асбестоцементные панели с минераловатным утеплителем	—	12	65	110,3	100	40	120,5	3
Стена из глиняного кирпича	1800	66	1200	160,8	360,3	280,2	210,2	8,6
Стена из силикатного кирпича	1900	66	1250	130,4	250,9	150,4	160,5	6,2

Из таблицы следует, что себестоимость производства арболитовых конструкций в среднем на 25-30% ниже себестоимости легкобетонных конструкций и конструкций из ячеистого бетона. Средняя плотность конструкционно-теплоизоляционных бетонов в 3–4 раза меньше массы тяжелого конструкционного бетона. Оптовая цена их ниже на 22–45%, а удельная стоимость ниже в 8–14 раз.

Из конструкционно-теплоизоляционных материалов наименьшая удельная стоимость у арболита - примерно 56% стоимости керамзитобетона и 76% стоимости ячеистого бетона, поэтому применение арболита для изготовления стеновых панелей экономически целесообразно. Значительная разница в ценах по сравнению с керамзитобетоном и ячеистым бетоном позволит легко покрыть дополнительные затраты.

Использование арболита в качестве теплоизоляционного материала, например для теплоизоляции покрытий по железобетонным плитам для устройства теплоизоляционного слоя в двух- и трехслойных стеновых панелях, экономически невыгодно. Удельная стоимость теплоизоляционных плит из ячеистого бетона и из фибролита ниже стоимости теплоизоляционных плит из арболита на 20-44 %. Следовательно, экономически целесообразно применение арболита в качестве стеновых панелей, где они могут конкурировать с традиционными панелями из легких и ячеистых бетонов.

Литература

1. http://www.arbolit.net/.

2. ГОСТ 19222-84 Арболит и изделия из него. Общие технические условия.

3. Миронов Г. С. Комплексное использование древесины : курс лекций для студентов специальности 26.01.00 «Лесоинженерное дело» направления 65.63.00 «Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» очной, заочной и трёхгодичной форм обучения / сост. Миронов Г. С. – Красноярск : СибГТУ, 2006.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ПО КРИТЕРИЯМ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОСТЕНКА ЗДАНИЯ

Н.В. Горева
Научный руководитель ***В.С. Уткин****, д-р техн. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Законом Российской Федерации №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», вступившим в силу с 1 июля 2010 г., сформулированы требования «по механической безопасности, которые должны быть обоснованы расчетами…». Механическая (конструкционная) безопасность зданий характеризуется различными количественными показателями: надежностью по критериям работоспособности; временным остаточным ресурсом; остаточным ресурсом по несущей способности и т.д. Эти показатели качества строительной продукции в любой момент времени их эксплуатации имеют свою меру и могут быть оценены числом. Так временной остаточный ресурс измеряется единицами времени – часами, годами и т.д. Остаточная несущая способность измеряется значениями наибольших нагрузок, которые способна воспринимать конструкция, не переходя в состояние отказа или недопустимого риска аварии. По любому показателю должны проверяться несущие конструкции с учетом изменчивости контролируемых параметров. По стандарту ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований» эта проверка рекомендована вероятностным методом. Расчет и оценка показателей качества методами теории вероятностей требуют большого объема статистической информации о контролируемых параметрах, в частности о нагрузках, воздействиях, прочности и т.д. несущих элементов конструкций, зданий и сооружений в целом. Как правило наступление того или иного события, характеризующего снижение конструкционной безопасности зданий и сооружений, начинается с отдельного «слабого» элемента (звена).

Собрать полную информацию об отдельном элементе для расчетов его надежности вероятностным методом, как правило, невозможно, поэтому для расчетов надежности используются другие методы, по которым результат расчетов представляется в интервальном виде, например $[P_{min}, P_{max}]$.

Для оценки значения надежности конструкции в [1] мы использовали теорию «слабого звена» (слабого элемента) и теорию расчета надежности на основе теории возможностей. В качестве слабого элемента для несущих кирпичных стен мы предлагаем выбрать простенок. Простенки являются элементами наружного каркаса здания и служат опорой элементов, расположенных над ними. Так как эти элементы, входящие в ограждающие несущие конст-

рукции нижних этажей, имеют самую большую нагрузку и наибольшее воздействие среды, по сравнению с другими конструкциями, то в них интенсивнее всего накапливаются повреждения, которые приводят к снижению надежности и механической безопасности.

В настоящей статье рассматривается методика для расчета остаточного временного ресурса (в дальнейшем остаточного ресурса) безопасной эксплуатации отдельного «опасного» несущего элемента - простенка здания или сооружения по значениям его надежности, определяемой по критерию несущей способности.

По ГОСТ 27.002-89, ОДМ 218.4.001-2008 и другим документам под остаточным временным ресурсом понимается суммарная наработка сооружения от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное, предаварийное состояние. Исходя из этого, вопрос об остаточном ресурсе зданий является актуальным, так как позволяет обеспечить безопасность, продлить срок эксплуатации конструкций, снизить экономическую составляющую.

Существуют различные методики оценки остаточного временного ресурса конструкций [2]. Так в [3] используют результаты эксплуатации объектов-аналогов. Этот метод отличается малой точностью, т.к. каждый элемент и каждый объект-аналог содержат отличительные конструктивные особенности и условия работы, различия в окружающих средах, видах воздействий и т.д. В [4] остаточный ресурс устанавливается по результатам расчетов вероятности отказа объекта, а в [5] по изменению надежности конструкции. Для реализации методик по [4,5] требуется большой объем статистической информации о контролируемых параметрах, что связано с большой трудоемкостью и стоимостью, а иногда невозможностью получения их в нужном качестве и объеме.

Профессором Уткиным В.С. в [6] был предложен метод определения остаточного ресурса несущих элементов с использованием теории возможностей [7] и интервальная оценка надежности элемента в виде $[N_{(t)}, R_{(t)}]$, где $N_{(t)}$ – нижнее значение надежности.

Для этого была использована аналитическая зависимость надежности конструкции по тому или иному критерию работоспособности от времени эксплуатации в виде функции $N(t) = 1 - \pi_T(t)$, где $\pi_T(t)$ – функция распределения возможности. В [6] принято $\pi_T(t) = \exp\left[-\left(\frac{t-a_t}{b_t}\right)^2\right]$, где a_t и b_t – параметры распределения возможностей нечеткой переменной – времени T. На рис. 1 условно изображена функция N(t), убывающая со временем t.

Рис. 1. График функции N(t)

В [8] Белым Г.И. остаточный ресурс определяется графически для двух групп предельных состояний по значениям «коэффициентов использования» (рис. 2 а, б) $K_{исп1} = \sigma_{max} / \gamma_c R_y$ и $K_{исп2} = f_{max} / [f]$, где σ_{max} и f_{max} – детер-

минированные величины, получаемые расчетом, R_y – расчетное сопротивление стали, [f] –нормативное значение прогиба элемента (балки). Недостатком данного способа является то, что оценку остаточного ресурса по данному способу можно сделать только приближенно по результатам ряда обследований (достаточно длительного обследования с перерывами в 2-5 года) с помощью графической экстраполяции; в $K_{исп1}$ не учитывается изменение R_y с течением времени эксплуатации, влияние внешней среды (например температуры, газа и т.д), а также возможного изменения модуля упругости E, так как $\sigma_{max} = \varepsilon_{max} \cdot E$; на практике при начале эксплуатации как правило не измеряют σ_{max}, да и f_{max}. Определение остаточного ресурса T, через прогиб f вызывает сомнения, так как, по нашим исследованиям, f подчиняется криволинейному закону (обозначение пунктиром рис. 2б), а не линейному.

Рис. 2. Определение остаточного ресурса T:
а) по несущей способности; б) по деформативности

Нами предлагается еще одна методика расчета временного остаточного ресурса несущих элементов зданий и сооружений при наличии ограниченной (неполной) статистической информации о контролируемых параметрах в математических моделях предельных состояний. Рассмотрим для этого модель предельного состояния по критерию прочности элемента вида:

$$X \leq Y, \tag{1}$$

где X – нагрузка (обобщенная), Y – прочность (обобщенная), X и Y случайные величины. Под параметрами X и Y можно рассматривать другие физические величины, характеризующие предельные состояния несущего элемента.

Для этого на стадии эксплуатации в различные моменты времени t_i выявляют один или несколько наиболее «слабых» элементов и по контролируемым параметрам X и Y определяют расчетом надежности элемента, например, кирпичного простенка по критерию прочности (2) кирпича (по несущей способности), используя расчетную модель вида:

$$\tilde{F} \leq \tilde{F}_{пр}, \tag{2}$$

где $\tilde{F}$ – эксплуатационная нагрузка на кирпичный простенок; $\tilde{F}_{пр}$ – предельное сопротивление кирпичной кладки простенка, определяемое формулой $\tilde{F}_{пр} = \tilde{R} \cdot A_{пр}$, где $\tilde{R}$ –прочность кирпичной кладки простенка, которую определяем по результатам испытаний 3-х половинок кирпичей из кирпичной кладки простенка; $A_{пр}$ – площадь поперечного сечения простенка на всем периметре здания или на некоторой его части (представляющей опасность).

На рис. 3 показаны (условно) функции распределения возможностей для X и Y с учетом условия (2) в любой момент времени. Обозначим x=y, как для величин одинаковой физической природы. При этом для упрощения и нагляд-

ности принято, что нагрузка X характеризуется функцией $\pi_x(x)$ с постоянными параметрами α_x и b_x , $\pi_x(x) = exp\left[-\left(\frac{x-a_x}{b_x}\right)^2\right]$, где $a_x = 0{,}5(X_{max} + X_{min})$, $b_x = \frac{0{,}5(X_{max}-X_{min})}{\sqrt{-\ln\alpha}}$; X_{max}, X_{min} наибольшее и наименьшее значение контролируемого параметра x, α – уровень среза.

Рис. 3. Функции распределения возможностей нечетких переменных X и Y

На рис. 3 показаны функции $\pi_x(x)$ и $\pi_y(y)$ в некоторый момент времени t. На графиках показаны значения возможности отказа Q и необходимость безотказной работы N. Для них определенно, как видно из рис. 3 используют равенство функций $\pi_x(x)=\pi_y(y)$ (при y=x) и находят абсциссу a_*, при условии $a_x \le a_* < a_y$. Из $\pi_x(x)$ или $\pi_y(y)$ при $x=a_*$ находят Q, и необходимость безотказной работы N=1-Q. Более подробно о методике расчета N можно найти в [6].

По полученным значениям N_i, строится график изменения N(t) с течением времени эксплуатации простенка. На рис.4 показан условный график N(t), который можно построить с использованием компьютерных программ по известным значениям координат t_i и $N(t_i)$.

Рис. 4. График снижения надежности несущих элементов по показателю N(t)

Временной остаточный ресурс простенка равен $t_{ост} = T_{пр} - t_3$, где $T_{пр}$ – предельное время эксплуатации «слабого» элемента, соответствующего предельному нормативному значению надежности $N_{пр}$ по безопасности эксплуатации конструкции. Значение $N_{пр}$ определяется по нормативным требованиям или задается в зависимости от ответственности конструкции, а $T_{пр}$ из функции N(t), полученной по результатам расчетов N_i в момент t_i по теории наименьших квадратов.

Такой осторожный подход к определению $t_{ост}$ не учитывает возможности того, что истинная (неизвестная) надежность простенка находится внутри расчетного интервала [N,R], при N<R, т.е. N соответствует минимальной надежности простенка. Такое осторожное решение в некоторых случаях может привести к необходимости усиления элемента или всей конструкции, т.е. к возможно неоправданным расходам средств и времени на повышение его надежности.

Нами предлагается методика оценки надежности простенка с учетом некоторого риска [9] для реализации возможности реального резерва надежности из интервала [N,R] простенка. Использование новой методики расчетов надежности несущих элементов конструкции с учетом риска r принятия решения о надежности элемента из расчетного интервала надежности [N,R] можно реализовать имеющийся резерв надежности, хотя и с некоторым риском r по обеспечению безопасности, и повысить остаточный временной ресурс простенка

Литература

1. Горева Н. В. Расчет надежности простенка кирпичного здания при ограниченной информации о нагрузке : материалы VII ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – Т. 1. – С. 81-87 .

2. Байбурин, А. Х. Некоторые аспекты оценки остаточного ресурса строительных конструкций // А. Х. Байбурин, Д. А. Байбурин. Наука и безопасность. – № 1 (09), 09.2011. – С. 14-22.

3. Порядок продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений (приказ № 195 Минприроды РФ от 30.06.2003).

4. Мельчаков, А. П. Прогноз, оценка и регулирование риска аварии зданий и сооружений. Теория, методология и инженерные приложения. // А. П. Мельчаков, Д. В. Чебоксаров. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 111 с.

5. Durability design of concrete structures, Report of RJLEM Technical Committee 130 – csl, Edited by A. Sarja and E. Vesicary. E&SPON, 165 pp.

6. Уткин, В. С. Надежность машин и оборудования : учеб. пособие / В. С. Уткин, Л. В. Уткин. – Вологда ; ВоГТУ, 2007. – 160 с.

7. Дюбуа, Д. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике / Д. Дюбуа, А. Прад ; пер. с фр. – Москва : Радио и связь, 1990. –288 с.

8. Белый, Г. И. Причины снижения надежности и приближенная оценка ресурса стальных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений // Электронный научный журнал JSSN 1817-6321, Издание РАЕ. – 2012. – № 2.

9. Горева Н. В.Оценка принятия решения о надежности несущих стен здания : Молодые исследователи – регионам. – Вологда: ВоГТУ, 2014. – Т. 1. – С. 211-213.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ ЛСТК

И.С. Жукова

Научный руководитель ***И.С. Казакова****, канд. техн. наук доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Разработка эффективного конструктивного и планировочного решений жилых зданий из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) в настоящее время является актуальной задачей и полностью отвечает требованиям Государственной программы о расселении граждан из аварийного жилья [1]. Срок ее реализации 2013-2017 годы.

Целью настоящей научно-исследовательской работы является разработка эффективных конструктивных и объемно-планировочных решений зданий с применением технологии ЛСТК.

Принятое конструктивное решение представляет собой конструкцию унифицированного сборно-монолитного каркаса на основе С-образных оцинкованных спаренных тонкостенных профилей, соединенных при помощи закладных элементов (модульных пластин) на болтовом соединении. В качестве фундамента предусмотрена монолитная железобетонная плита. Перекрытия монолитные по профилированному листу.

Преимуществами данного конструктивного решения является наличие подкосов и раскрепляющих элементов. Установка подкосов в ригелях позволяет уменьшить пролет и использовать единый тип сечения. Элементы раскрепления главных балок служат для уменьшения расчетного пролета профлиста на стадии возведения монолитного перекрытия и для укладки звукоизоляции.

В работе произведена оценка несущей способности каркаса при расчете по пространственной схеме. Пространственный расчет сделан с помощью программно-вычислительного комплекса SCAD на основе [2]. Были выбраны оптимальные шаги колонн и подобраны сечения элементов каркаса.

Проверка несущей способности подобранных сечений производилась по Еврокоду 3 (EN 1993) [2], поскольку на данный момент в Российской Федерации отсутствуют нормативные требования по расчету ЛСТК. Выпущенные СТО ЦНИИПСК им. Мельникова в1999 году рекомендации по проектированию отдельных элементов из ЛСТК не получили распространения в России. В связи с этим в основу расчета были положены европейские нормы по расчету стальных конструкций [2].

По [2] подбор поперечного сечения главных балок проводится по двум предельным состояниям. По первой группе предельных состояний расчетная несущая способность поперечного сечения на изгиб проверяется при упругой и упруго-пластической работе сжатой полки. Расчетная несущая способность поперечного сечения при изгибе относительно одной из главных осей $M_{c,Rd}$ определяется в случае, когда момент сопротивления эффективного сечения W_{eff} меньше, чем момент сопротивления полного упругого сечения W_{el} по формуле (3):

$$M_{c,Rd} = \frac{f_{yb} \cdot W_{eff}}{\gamma_{M0}}, \text{кН·м} \qquad (1)$$

где W_{eff} – момент сопротивления эффективного сечения;

f_{yb} – значение основного предела текучести, для стали марки S235 принимаем f_{yb} =235 Н/мм^2;

γ_{M0} – частный коэффициент безопасности при определении несущей способности поперечных сечений по прочности при полной текучести, с учетом потери местной устойчивости и потери устойчивости формы сечения. Для зданий γ_{M0} принимаем равным 1 по 2 [2].

Несущая способность сечения при упругой и упруго-пластической работе только растянутой полки выполнена, если изгибающий момент действует только относительно одной главной оси поперечного сечения и текучесть появляется сначала в крайнем растянутом волокне. В данном случае пластическая работа растянутой зоны может быть учтена без ограничений деформаций до тех пор, пока максимальное сжимающее напряжение $\sigma_{com,Ed}$ не достигнет $\frac{f_{yb}}{M_0}$.

Влияние сдвигового запаздывания определяем по [2]. При упруго-пластической работе материала воздействие эффекта сдвигового запаздывания с учетом ограничения пластических деформаций допускается учитывать посредством эффективной площади сечения A_{eff} по формуле (2):

$$A_{eff} = A_{c,eff} \cdot \beta^k \geq A_{c,eff} \cdot \beta \text{, м}^2 \qquad (2)$$

где $A_{c,eff}$ – эффективная площадь поперечного сечения сжатого пояса при потере устойчивости пластины от действия нормальных напряжений;

β и k – коэффициенты, определяемые по таблице 3.1 «Понижающий коэффициент β для эффективной[s] ширины», представленной в [2].

Несущая способность поперечного сечения на сдвиг $V_{b,Rd}$ определяется по формуле (3):

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin\varphi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}} \text{, кН} \qquad (3)$$

где f_{bv} – критическое напряжение при сдвиге, учитывающее потерю устойчивости стенки, приведенное в таблице 6.1 «Критическое напряжение f_{bv} при сдвиге» [2];

h_w – высота стенки между срединными плоскостями полок;

φ – угол наклона стенки относительно полок;

t – расчетная толщина стального листа до холодного формования, без учета металлических и органических покрытий.

По второй группе предельных состояний определяем прогиб. В соответствии с [2] предельные значения прогибов следует устанавливать для каждого конкретного проекта и согласовывать с заказчиком. Поэтому в данной работе прогиб вычислен по формуле (4):

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^н \cdot l^4}{E \cdot I_x} \text{, м} \qquad (4)$$

где $q^н$ – нормативная расчетная нагрузка, кН/м;

l – пролет, м;

E – модуль упругости, $E = 2{,}1 \cdot 10^{11}\,Па$;

I_x – момент инерции сечения брутто относительно осей х-х, м^4.

Фактический прогиб сравнивался с предельным по СП 20.13330.2011 [3].

По [4] оценка несущей способности поперечного сечения колонн проводится как для внецентренно-сжатых элементов. Для внецентренно-сжатых элементов должны выполняться условия (5) и (6).

$$\frac{N_{ed}}{\frac{\chi_y \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \triangle M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \triangle M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (5)$$

$$\frac{N_{ed}}{\frac{\chi_z \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \triangle M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + kz_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \triangle M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6)$$

где $N_{ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$ – расчетные значения сжимающе силы и максимальных моментов относительно осей y-y и z-z соответственно;

$\triangle M_{y,Ed}, \triangle M_{z,Ed}$ – моменты от смещения центра тяжести относительно осей y-y и z-z соответственно по таблице 6.7 «Значения для вычисления», представленной в [4], для сечений класса 4;

χ_y, χ_z – понижающие коэффициенты при плоской форме потери устойчивости, определяется по пункту 6.3.1 [4];

χ_{LT} – понижающий коэффициент при проверке устойчивости плоской формы изгиба, определяется по пункту 6.3.2 [4];

$k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}$ – коэффициенты взаимодействия.

В результате работы был обоснован выбор оптимальной сетки колонн с шагами 3 м, 3,3 м, 3,6 м, 4,2 м, 4,8 м. Подобраны сечения элементов каркаса. Принятые сечения приведены на рисунке. Из условий унификации приняты составные сечения главной балки и колонны из тонкостенных С-образных профилей сечением ПС-200-2. Разработаны объемно-планировочные решения односекционных и многосекционных зданий.

Рис. 1. Подобранные сечения элементов каркаса

В дальнейшем предполагается включить в расчет по пространственной схеме каркаса здания профилированный лист НС 44-1000-0,8 в конструкции перекрытия. Это приведет к увеличению жесткости и уменьшению прогибов элементов перекрытия, и как следствие, к уменьшению сечений несущих элементов и сокращению затрат на строительство.

Литература

1. Государственная программа Российской Федерации "Переселение граждан из аварийного жилищного фонда в муниципальных образованиях Вологодской области с учетом необходимости развития малоэтажного жилищного строительства на 2013 - 2017 годы"/Москва. – 29 апреля 2013 г., № 484.

2. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-3. Общие правила. Дополнительные правила для холодноформованных элементов и профилированных листов. EN 1993-1-3:2006, IDT. Издание официальное. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2010. –116 с.

3. СП 20.13330.2011. Строительные правила. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: утв. Минрегионом России 27 декабря 2010 №787. – Введ. 20.05.2011 / Минрегион России. – Москва, 2011. – 80 с.

4. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. EN 1993-1-1:2005, IDT. Издание официальное. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2009. – 85 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ В ANSYS FLUENT

М.В. Завалина, И.В. Смолкина, А.В. Пешкова
Научный руководитель ***Н.В. Мнушкин****, ассистент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Как известно, 60% времени человек проводит в жилых зданиях, и, соответственно, дышит воздухом помещений. К качеству внутренней среды помещений нормы [1, 2] предъявляют огромное число требований, среди которых можно выделить требования, относящиеся к химическому составу, определяющие степень чистоты воздуха, и к физическим параметрам среды, формирующим микроклимат помещений.

Среди этих двух категорий можно выделить два взаимосвязанных параметра – подвижность и загрязненность воздуха. Оптимальная скорость воздуха в помещении определена санитарно-эпидемиологическими нормами, как 0,1 м/с. Меньшая подвижность вызывает застой воздушных масс и усложняет процесс теплообмена человека с окружающей средой. Максимально допустимая подвижность воздуха в рабочей зоне равна 0,2 м/с. Движение воздуха с

большей скоростью вызывает ощущение сквозняков и неблагоприятно сказывается на здоровье человека.

Чистота воздуха помещения обеспечивается его обновлением. Здесь вводится такое понятие, как воздухообмен. Под воздухообменом понимают возмещение удаляемого из квартиры загрязненного воздуха чистым наружным в нормативном объеме.

Нормативные документы содержат различную трактовку этого показателя, начиная от размерности и заканчивая количественной оценкой: м^3/час, м^3/час на 1 м^2 жилых помещений, м^3/час на человека, кратность воздухообмена (отношение величины воздухообмена к объему помещения). Часть этих параметров соотносится с количеством жильцов, часть с величиной помещения (площадью и объемом), а некоторые не связаны ни с тем, ни с другим, а определяют лишь назначение помещения, параметры которого в различных зданиях могут иметь самые разные размеры.

Следует отметить также, что некоторые нормы [4] определяют величину воздухообмена, как необходимый расход удаляемого воздуха, а некоторые [3, 5] – как расход приточного воздуха. В ряде нормативных документов указано, что различные подходы, применяемые к нормированию данной величины, не имеют физического обоснования [3].

Таблица

Нормы воздухообмена в жилых зданиях по данным различных источников

Наименование помещений	СНиП 2.08.01-89*[4]	СТО НП «АВОК»2.1- 2008 [5]	СНиП 31-01-2003 [7]		А. Беккер «Системы вентиляции» [6]
			В нерабочем режиме	В режиме обслуживания	
Жилые комнаты	3м^3 в час на 1 м^2 пола	Кратность 0,35, но не менее 30м^3/час на человека	Кратность 0,2	Кратность 0,5-1,0	Кратность 2-4
Кухни	От 60 до 90м^3/час	От 60 до 90 м^3/час	Кратность 0,5	90 м^3/час	Кратность 25-30
Ванные комнаты, туалеты	25м^3/час	От 25 до 50 м3/час	Кратность 0,5	25 м^3/час	Кратность 8
Постирочные	Кратность 7	Кратность 5,0	Кратность 05	90 м^3/час	Кратность 6-8
Гардеробные, кладовые	Кратность 0,5	Кратность 1,0	Кратность 0,2	Кратность 0,2	—

Как видно из таблицы, различие в количественной оценке воздухообменов по различным нормам достаточно велико. С одной стороны, это можно объяснить недоучетом рекомендаций гигиенистов по обеспечению жилых помещений свежим воздухом, а с другой – стремлением сэкономить энергоресурсы (по данным различных источников, на обогрев приточного воздуха рас-

ходуется до 15% тепла). Различие между отечественными и зарубежными нормами – в десятки раз. Возможно, это связано с тем, что для России это достаточно новая проблема, которая обратила на себя внимание только на современном этапе и требует тщательных исследований и разработки.

Таким образом, уже в самой постановке задачи остаются неясными ни величины воздухообменов, ни их размерности.

В жилых зданиях для организации воздухообмена, как правило, устраивается естественная канальная вентиляция. При такой схеме воздух из помещений удаляется через вытяжные каналы за счет давления, возникающего из-за разницы температур наружного и внутреннего воздуха. За расчетную температуру наружного воздуха в нормативных документах [3, 8] принимают температуру +5°С. Температуру внутреннего воздуха принимают исходя из назначения помещения и климатических условий. Давление ветра в нормативных документах не учитывается. Считается, что приток неорганизованный и обеспечивается за счет воздухопроницаемости ограждающих конструкций, а вытяжка устраивается из наиболее загрязненных помещений, т.е. санузлов и кухонь. Расчет естественной вентиляции сводится к достаточности избыточного давления и определению сечения вент. канала. Причем скорость движения воздуха в вент. канале при расчетах просто задается в пределах 0,5-1,0 м/с. Следует добавить также, что в реальных условиях немалое значение имеет и ветровой напор, который в нормах не учитывается.

При идеальной организации воздухообмена загрязненный воздух одних помещений не должен поступать в смежные помещения, а физические параметры среды должны находиться в пределах норм как по скорости воздушных потоков в рабочей зоне, так и по кратности воздухообменов.

Результаты расчета естественной вентиляции по нормативным документам [3, 8] не дают ответ о скоростях движения воздуха в помещениях квартиры, о траекториях движения воздушных потоков, о наличии застойных зон и т.п. Ответ на эти вопросы может быть получен путем организации натурного эксперимента, который сложен, требует большого времени и материальных затрат. При натурном эксперименте очень сложно получить различные характеристики граничных условий.

Наибольший эффект при небольших затратах времени материальных ресурсов можно получить при использовании современных вычислительных комплексов.

В качестве вычислительных программ были выбраны такие программные продукты компании ANSYS, как FLUENT и GAMBIT. Применение данных продуктов позволяет быстро и в большом диапазоне создавать и менять геометрические и физические параметры среды, что актуально при решении вопросов естественного воздухообмена, так как необходимо учитывать множество факторов, начиная от конструктивного решения и погодных условий, и заканчивая расстановкой мебели.

К тому же результаты расчета не требуют дополнительной обработки, а сразу могут быть представлены как в числовом, так и графическом виде, в том числе и в виде анимации. Графические материалы очень наглядны и понятны, что нельзя сказать о традиционных расчетах, для понимания которых необходимы специальные навыки. А видеоматериалы помогают сформировать окончательную картину воздухообмена помещений.

Моделирование можно разбить на несколько этапов. На первом этапе в GAMBIT моделируется геометрия квартиры. Далее в области решения необходимо задать параметры сетки. После чего определяем тип граничных условий и передаем полученную геометрию для расчета во FLUENT, где доопределяем граничные условия, задаем параметры решателя и параметры среды, и производим расчет.

Расчет естественного воздухообмена по методике СНиП 41-01-2003

К расчету принята типовая 2-комнатная квартира серии 125-03-НРУ-89, расположенная на 1 этаже девятиэтажного дома.

По рекомендациям норм ветровой напор не учитываем, следовательно, величину теплового напора принимаем за расчетную величину располагаемого напора.

По условиям нормативных документов приток осуществляется через ограждающие конструкции. В данном случае воздухопроницаемостью стен пренебрегаем, и считаем, что приток свежего воздуха обеспечивается за счет воздухопроницаемости оконных конструкций.

За последние годы резко изменилось отношение к оконным конструкциям в связи с удорожанием энергоресурсов. Это отразилось и на нормах по воздухопроницаемости. Согласно стандартам на оконные конструкции [10, 11] воздухопроницаемость их должна быть не ниже класса В.

Суммарная площадь проемов в тестируемой квартире 2,25-3 = 6,75м^2. Тогда общий расход приточного воздуха будет равен L = 50,1м^3/ч.

Общая площадь квартиры составляет 53,65 м^2, жилая – 32,56 м^2, а объем – 144,54 м^3. Исходя из этих данных, можно посчитать необходимый воздухообмен по данным различных источников (таблица).

В программном комплексе Gambit+Fluent были построены:

1. Поля времени пребывания воздуха в горизонтальном сечении на отметке 1 м от уровня пола, в вертикальном сечении по центру большой комнаты, в вертикальном сечении по центру;

2. Поля скоростей в горизонтальном сечении на отметке 1 м от уровня пола, в вертикальном сечении по центру большой комнаты, в вертикальном сечении по центру вытяжных отверстий;

3. Поля скоростей в горизонтальном сечении на отметке 1 м от уровня пола, в вертикальном сечении по центру большой комнаты, в вертикальном сечении по центру вытяжных отверстий;

4. Поля времени пребывания воздуха в горизонтальном сечении на отметке 1 м от уровня пола, в вертикальном сечении по центру большой комнаты, в вертикальном сечении по центру вытяжных отверстий.

Было определены следующие проблемы:

1. Загрязненный воздух из кухни попадает в жилые помещения, что абсолютно неприемлемо при правильно организованном воздухообмене. Следовательно, планировочное решение квартиры решено без учета требований по воздухообмену.

2. Значения скоростей, превышающие нормативные, наблюдаются вблизи окон. В верхней зоне помещений скорости на порядок меньше нормативных, что вызывает застой воздушных масс.

3. При увеличении воздухообмена (а следовательно и скоростей) потоки воздуха из кухни не перетекают в жилые помещения, а также видно более активное передвижение воздушных масс из дальней комнаты к вытяжным отверстиям.

4. В нижней зоне помещения кухни (в вертикальном сечении по центру вытяжных отверстий) скорости превышают нормативные значения, что вызовет ощущение сквозняков.

По результатам расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Расчет воздухообмена в существующих типовых квартирах, проведенный по действующим нормативным документам, показывает, что в квартирах недостаточен приток свежего воздуха, в помещениях образуются застойные зоны, а воздух из «грязных» помещений перетекает в жилые комнаты.

2. Нормативные характеристики воздухообмена могут быть достигнуты в рассматриваемой типовой квартире за счет увеличения воздухопроницаемости ограждающих конструкций или организации специальных приточных устройств. При этом следует иметь в виду, что увеличенный приток наружного воздуха может привести к переохлаждению помещений и сквознякам.

Последнее обстоятельство приводит к необходимости разработки системы притока наружного воздуха, включая размещение приточных устройств и подогрев наружного воздуха.

Литература

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, СанПиН 2.1.2.1002-00, Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям, 2001.

2. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Справочное пособие к СНиП 2.08.01-89 Отопление и вентиляция жилых зданий, 1990.

3. Строительные нормы и правила, СниП 2.08.0189*. Жилые здания, 1999 г.

4. Стандарт «АВОК». СТО НП «АВОК» 2.1 – 2008. Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена.

5. А. Беккер Системы вентиляции. – Москва : Техносфера, Евроклимат, 2005. – 232 с.

6. Строительные нормы и правила Российской Федерации, СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные, 2003 г.

7. Строительные нормы и правила Российской Федерации. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование, 2004.

8. Строительная климатология: Справочное пособие к СНиП 23-01-99*/ Под ред. чл. кор. Савина В.К. Москва : НИИ строительной физики РААСН, 2006. – 258 с.

9. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия.

10. ГОСТ 24699-2002. Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. Технические условия.

11. Строительные нормы и правила Российской Федерации, СНиП 23-02-2003. «Тепловая защита зданий», 2004.

12. ГОСТ 16289-86. Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КВАРТИРНЫХ УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА

Н.И. Зорин, Р.Б. Лепщиков

Научный руководитель ***Н.В. Мнушкин****, ассистент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В связи с ростом индивидуальной застройки и, в связи с этим, необходимостью удешевления эксплуатации объектов индивидуального строительства в условиях недостаточного энергосбережения, оценка энергоэффективности системы отопления вентиляции и кондиционирования (ОВиК) индивидуального дома / коттеджа с использованием возврата тепловой энергии вентиляционных выбросов является весьма актуальной проблемой.

В работах [1, 2] показано, что при проектировании любой теплоэнергетической системы (ТС) требуется произвести анализ ее энергоэффективности через обобщенные удельные энергоценовые показатели, которые позволяют проводить оценку энергопотребления и стоимости системы в целом и ее элементов. Разработанная методика сравнения эффективности энергопреобразования в разных устройствах, которая основана на идеях системного анализа,

термодинамического потокового энергетического анализа ТС, представления ТС как диссипативной структуры и использовании заключается в использовании записи первого и второго начал термодинамики в интегральной и диссипативной форме. Показано, что традиционная запись классической термодинамикой первого и второго законов не содержит представления о том, что любой энергетический объект это термодинамическая система (ТС) диссипативного типа, что затрудняет понимание энергетических преобразований в сложных энергетических системах, в которых присутствуют разные формы существования энергии.

Пусть энергия ΔE_1. подводится из окружающей среды к ТС для создания конечной разности потенциалов, за счет которой совершаются полезные эффекты и идут диссипационные процессы в результате чего структура сохраняет свою индивидуальность. Для моделирования работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования субъект описывает запас термомеханической формы энергии уравнением (1) с реализацией возможностей получить слагаемые уравнения (2)

$$\Delta E_1. \rightarrow \Delta Q_1, \tag{1}$$

$$\Delta Q1 \rightarrow (\Delta L_{мех}+\Delta U+\Delta U_{дис}+\Delta L_{дис}), \tag{2}$$

где ΔU, $\Delta L_{мех}$ – изменение внутренней энергии и работы потоками рабочего тела (фреона, воздуха, жидкости), $\Delta U_{дис}$, $\Delta L_{дис}$ - необходимые расходы внутренней энергии и механической работы на диссипационные процессы. При этом диссипационные составляющие увеличивают или уменьшают величины слагаемых внутренней энергии или работы, а также этот «суммарный запас» энергии нужен для создания температурного и механического потенциалов в энергосистеме. После совершения полезного действия рабочее тело теряет свой первоначальный потенциал $\Delta E_1. \rightarrow \Delta Q_1$ в виде энергии, которая предназначена для создания микроклимата в помещении (3).

$$\Delta Q_1 \rightarrow \Delta E_2, \tag{3}$$

Удобство от такого представления энергетического баланса состоит еще и в том, что если сопоставить различные слагаемые в уравнении (2), например $\Delta U_{дис}/\Delta U$ или $\Delta L_{дис}/\Delta L$ или $\Delta U/\Delta L$, $\Delta Q/\Delta E_1$, $\Delta L/\Delta E_2$ - можно наглядно проследить, а значит и оценить ход энергопреобразований для всех стадий изучаемого процесса [1].

Из (1) – (3) наглядно виден закон сохранения энергии, что энергия меняет свои формы существования, что энергетический потенциал, взятый из окружающей среды ΔE_1, уходит обратно в окружающую среду.

Сумма слагаемых ($\Delta L_{мех} + \Delta U + \Delta U_{дис} + \Delta L_{дис}$)= ΔQ_1, т.е. количество теплоты в начале и конце процесса преобразования одинаковое $\Delta E_2=\Delta Q_1$, но обладают различным потенциалом.

Действительно, если ΔE_2 эквивалентно ΔQ_2, то можно записать выражение (3):

$$T_2*\Delta S_2=T_1*\Delta S_1 \quad (4)$$

На графике в T-S диаграмме (рис.1) видим, что при равенстве площадей (3), рабочее тело обладает разной температурой в начале и конце термодинамического процесса. Т.е. работоспособность рабочего тела в состояниях (1) и (2) разные [2].

Рис. 1. Два энергетических состояния рабочего тела, имеющих разную удельную суммарную энергию

Здесь появляется понятие обобщенной суммарной удельной энергии

$$S, \text{ кДж/кг*К}, \quad (5)$$

т.е. энергии всех форм, увеличивающих температуру 1 кг рабочего тела на один градус. Размерность S совпадает с размерностью массовой теплоемкости

$$C, \text{ кДж/кг*К} \quad (6)$$

Разницы между размерностями (4) и (5) нет, но в (4) мы говорим в принципе о суммарной энергии, которой обладает рабочее тело, а в (5) только о количестве теплоты, меняющей внутреннюю его энергию.

Из рассмотрения площадок (рис.1) видно, что температурный уровень рабочего тела становится меньше – $T_2 < T_1$. Затраты удельной суммарной энергии при переходе от энергетического состояния «1» к энергетическому состоянию «2» увеличиваются - $\Delta S_2 > \Delta S_1$ для создания одного и того же количества теплоты (4). Отсюда следует вывод, что при температуре T_2 требует-

ся больше суммарной удельной энергии, чтобы получить то же количество теплоты.

Рассмотрим практическую задачу об использовании понятия обобщенной или суммарной удельной энергии при условии диссипационного моделирования для оценки энергоэффективности систем ОВиК индивидуальных домов передвижного типа, схема которой изображена на рис.2. Для этого введем понятия о нескольких удельных энергетических показателях, которые используем для выбора наиболее эффективных в смысле ценообразования и энергозатрат установок.

Рис. 2. Схема эффективной рекуперативной энергоустановки для отапливаемого помещения

Выводы

Рассмотрены особенности применения методов системного анализа для группы энергетических устройств одинакового назначения. Показано, что системный подход позволяет для разных по конструктивному принципу групп устройств найти обобщенные показатели, характеризующие не только удельное энергетическое, но стоимостное состояние. Это дает возможность получать полевые параметрические изображения для любой группы устройств данного целевого назначения.

Знание локальных обобщенных характеристик позволяет говорить не только о микроуровневом моделировании рассматриваемых систем, но и строить иерархические модели макроуровнего содержания.

Показаны пути построения обобщенного энергетического анализа с помощью первого и второго законов термодинамики, записанных в диссипативной формулировке с использованием понятий неравновесной термодинамики и синергетики.

Литература

1. Мнушкин, Н. В. Особенности системного анализа энергетической установки через ее удельные характеристики / Н. В. Мнушкин, В. И. Игонин // Экология и безопасность. Журнал МАНЭБ. – 2012. – №4 (17). – С. 66-72.

2. Игонин, В. И. Технологические особенности энергообследования зданий, сооружений и инженерных сетей : курс лекций / В. И. Игонин.– Вологда: ВоГТУ, 2012. – 104 с.

НАДЕЖНОСТЬ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ПРИ НАЛИЧИИ В ОСНОВАНИИ СЛАБОГО СЛОЯ

А.А. Каберова

Научный руководитель ***В.С. Уткин****, д-р техн. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

По СТО 36554501-014-2008 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» надежность строительного объекта – это способность выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации. Следовательно, задача анализа надежности элементов конструкции сводится к вычислению вероятности того, что нагрузка превышает или не превышает прочность.

Основания фундаментов зданий и сооружений являются несущими элементами, и от их надежности зависит безопасность здания или сооружения. Особую значимость проблема оценки надежности оснований фундаментов имеет при изменении свойств грунтов оснований фундаментов в процессе эксплуатации, вызванном как внешними, так и внутренними нагрузками (изменение назначения здания, поднятия уровня грунтовых вод и т.д.), что требует регулярного мониторинга зданий, особенно для зданий с высоким уровнем ответственности. Также значительно снижает надежность основания фундамента наличие слабой прослойки в толще грунта основания фундамента, поэтому на точность ее определения следует обратить особое внимание.

В связи с этим требуется разработка наиболее точных методов оценки надежности грунта основания по критерию несущей способности при наличии в толще грунтов основания слабого слоя (при увлажнении грунта, наличии слабой прослойки) в эксплуатируемом здании.

Целью работы является разработка методов оценки надежности грунта основания по критерию несущей способности при наличии в толще грунтов

основания слабого слоя (или появлении слабого слоя, вызванное переувлажнением основания фундамента) в эксплуатируемом здании.

Данная проблема приобрела свою актуальность после выхода ряда документов, которые требуют расчета строительных конструкций на надежность.

1. С 1 сентября 2011 года вступил в силу стандарт ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования».

2. 01.07.2010 вышел закон РФ №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

3. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» вступил в силу 01.01.2014.

Также остро стоит проблема отсутствие методов расчета надежности основания фундамента при наличии прослойки слабого грунта и, часто встречающиеся на территории РФ затопления, которые изменяют состояние грунтов основания и требуют перерасчета надежности строительных конструкций. Примерами могут служить события недавних лет, такие как затопление в Краснодарском крае в 2012 году и 2014 годах, во Владивостоке в 2013 году, в Ростове на Дону в 2013 году, в Алтайском крае в 2014 году и т.д.

Постановка задачи состоит в сборе полной информации о геологическом разрезе грунтов основания фундамента и давлении на грунт основания под подошвой фундамента. Также следует отметить, что основания фундаментов отличаются малой и сложной доступностью для измерений контролируемых параметров и их мониторингу. Поэтому стоит уделить внимание на некоторые способы определения характеристик грунтов основания фундаментов.

Методы испытаний грунта в скважинах на срез.

Испытания проводят в шурфах, котлованах и других выработках. Для получения характеристики c_{II}, значения удельного сцепления грунта определяют сопротивление срезу не менее чем трех целиков при различных вертикальных нагрузках, значения же находят на основе построения зависимости сопротивления срезу грунта от нормального напряжения. Методом режущего кольца, применимым для грунтов легко поддающейся резке ножом, определяют γ_{II}, γ'_{II}, значения удельного веса грунтов, залегающих соответственно ниже и выше подошвы фундамента.

Также остановимся на определении давления под подошвой фундамента. Существует такие методы:

1. Подсчет весов элементов конструкций и нормативных значений эксплуатационной нагрузки (мебель, оборудование, люди и т.д.). Но этот метод для жилых зданий на стадии многолетней эксплуатации сопряжен с большими трудностями, затратами времени и денежных средств.

2. С помощью извлекаемых, неизвлекаемых и закладных датчиков давления.

3. Комбинированным способом: с помощью датчиков определяют давление в проеме 1 этажа, к полученному значению прибавляют веса элементов нижележащий конструкций с нормативными значениями эксплуатационной нагрузки.

4. «Способ определения давления под подошвой фундамента», авторы патента: д.т.н., профессор Уткин В.С., инженер Шепелина Е.А.

Приборами для определения давления на грунт под подошвой фундамента являются различные датчики давления.

Для расчета надежности грунта основания будем применять 2 крайних метода: вероятностный и возможностный.

Вероятностный метод основан на большом количестве достоверной информации о характеристиках слабого слоя грунта основания фундамента и давления под подошвой фундамента, основанной на результатах большого (не менее 20) количества испытаний каждой характеристики. Является более точным и более трудоемким, также требует длительного периода исследований, что чаще всего не является возможным.

Рис. 1. Функция плотности вероятности распределения

Рис. 2. Нормированное нормальное распределение

Вероятность безотказной работы элемента можно определить значением площади, равной $\left(\omega+\frac{1}{2}\right)$ или $P=1/2+\Phi_0\left(\frac{\bar{R}-\bar{F}}{\sqrt{S_R^2+S_F^2}}\right)$(как показано на рис. 2. Обратное событие – отказ элемента Q определяется площадью $\omega_{отк}$, дважды заштрихованной на рис. 1, левее z=0 и определяется как

$Q=P-1=1/2-\Phi_0\left(\frac{R-F}{\sqrt{S_R^2+S_F^2}}\right)$. $\Phi_0(z)$- функция Лапласа нормированного и центрированного нормального распределения. Видно, что $P+Q=1$. Более подробное описание метода в [7].

Возможностный метод требует минимальной информации о характеристиках слабого слоя грунта основания фундамента и давления под подошвой фундамента, но представляет вероятность безотказной работы в виде интервала, нижняя граница которого занижает значение надежности слабого слоя грунта основания фундамента.

Рис. 3. Функция распределения возможностей $\pi_X(x)$, $\pi_Y(y)$

В качестве статистической характеристики для описания X,Y используется функция распределения возможностей вида:

$$\pi_X(x) = exp\{-[(x-a_x)/b_x]^2\},$$

где $a_x = 0{,}5(X_{min}+X_{max})$, $b_x = \frac{0{,}5(X_{max}-X_{min})}{\sqrt{-ln\alpha}}$,

X_{min} и X_{max} – наименьшее и наибольшее значения измеряемой величины X, давления $\tilde{p}$;

α – уровень значимости (среза).

Соответственно и для $\pi_Y(y)$, где Y прочность слабого слоя грунта основания фундамента.

Возможность отказа Q находится из функций $\pi_X(x)$ или $\pi_Y(y)$ при значениях $x=x^*$ или $y=x^*$. Следовательно значение x^* находят из решения уравнения: $\left|\frac{x-a_x}{b_x}\right| = \left|\frac{x-a_y}{b_y}\right|$, при условии $a_x < x^* < a_y$.

В работе представлены крайние методы расчета надежности, по наличии информации о характеристиках слабого слоя грунта основания фундамента и давления под подошвой фундамента.

В заключении можно отметить, что

1. Предложены новые методы расчета надежности грунтов основания по критерию несущей способности при залегании в толще основания слабого слоя грунта.

2. В соответствии с ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» приведен алгоритм расчетов надежности по возможностным и вероятностным методам на примерах.

3. В дальнейшем следует рассмотреть разработку расчетов надежности основания фундаментов другими методами в зависимости от объема и точности статистической информации о контролируемых параметрах математической модели

Литература

1. Свод правил : СП 50-101-2004 «Проектиование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений». Введ. 20.05.2011. – Москва : ФГУП ЦПП, 2011.70 с.

2. Ермолаева Н. Н., Михеев В. В. Надежность оснований сооружений. Ленинград : Стройиздат, 1976. – 152 с.

3. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций / Пер. с нем О. О. Андреева. – Москва : Стройиздат, 1994. – 288 с.

4. Райзер В.Д. Теория надежности в строительном проектировании. – Москва : Изд-во АСВ, 1998. – 302 с.

5. Уткин В. С., Шепелина Е. А. Расчет надежности оснований и фундаментов по критерию прочности при ограниченной информации о нагрузке. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – 8 с.

6. Уткин В. С., Уткин Л. В. Определение надежности строительных конструкций. – Вологда : ВоГТУ, 2000. – 175 с.

7. Уткин В. С., Уткин Л. В. Новые методы расчетов строительных конструкций: учебное пособие. – Вологда : ВоГТУ, 2011. – 79 с.

8. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Международный стандарт. Введен с 2013.07.01.

9. Уткин, В. С. Расчет надежности оснований фундаментов многоэтажных зданий при ограниченной (неполной) информации о параметрах состояния / В. С. Уткин, Е. А. Шепелина // Строительная механика и расчет сооружений. – 2012. – № 6. – С. 47-50.

10. Тензо-М. Тензодатчики. Тензорезисторный извлекаемый датчик давления грунта ДДГЛ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : tensom.ru/pages/21

11. Технические решения для диагностики и мониторинга. Мониторинг давления на грунт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http:soldata.com.ua/ru/geotehnicheskij_monitoring/monitoring

12. Ржаницын, А. Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность / А. Р. Ржаницын. – Москва : Стройиздат, 1978. – 239 с.

13. Уткин, В. С. Расчет надежности строительных конструкций при различных способах описания неполноты информации : учебное пособие / В. С. Уткин, Л. В. Уткин. – Вологда : ВоГТУ, 2009. – 126 с.

14.Уткин, В. С. Расчет надежности механических систем при ограниченной статистической информации / В. С. Уткин, Л. В. Уткин. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – 188 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК НА ЗДАНИЕ ПО ЕВРОПЕЙСКИМ И РОССИЙСКИМ НОРМАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К.А. Орлова, М.С. Суслов, Д.В. Парамонов
Научный руководитель ***И.С. Казакова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время возникает большой интерес к европейским стандартам, поэтому потребность в гармонизации российских и европейских норм становится все более актуальной.

В настоящей работе приводится сравнительный анализ снеговых и ветровых воздействий по актуализированному своду правил СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [1] и Еврокоду 1 (ч. 1-3 и ч. 1-4) «Воздействия на конструкции» [2, 3]. В качестве рассматриваемой конструкции принято двухэтажное здание с двускатной кровлей (уклон составляет 1°), имеющее габаритные размеры: 86,1×75м. Размеры стального каркаса представлены на рисунке.

Рис. Расчетная схема каркаса

При воздействии снега на конструкцию в обоих случаях необходимо рассчитать нормативное значение снеговой нагрузки. Расчетное значение снеговой нагрузки по СП приводится в приложении Ж, а по Еврокоду его необходимо определять в зависимости от следующих расчетных ситуаций:

- *Для постоянных/переходных расчетных ситуаций;*

- *Для особых расчетных ситуаций, в которых чрезвычайная снеговая нагрузка является особым воздействием* (под чрезвычайной снеговой нагрузкой понимается нагрузка от веса слоя снежного покрова земли, являющаяся результатом снегопада (выпадения снега), имеющего исключительно низкую вероятность (частоту) появления);

- *Для особых расчетных ситуаций, в которых снеговые заносы являются чрезвычайным воздействием* (под чрезвычайным воздействием снеговых заносов понимается схема приложения нагрузки, которая описывает нагрузки от слоя снега на покрытии, являющегося результатом напластования снега вследствие снеговых заносов, имеющих исключительно низкую вероятность появления).

В работе исследуется конструкция покрытия здания, которое будет построено в г. Вологде. При расчете по EN-1 нормативная нагрузка принимается по картам в зависимости от снегового района, поэтому для расчета по EN – 1 используем нормативное значение снеговой нагрузки, полученное делением расчетной нагрузки для IV снегового района на коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,4$.

Сравнение расчетного и нормативного значений снеговой нагрузки

Полное расчетное значение снеговой нагрузки S на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле (1):

$$S = \mu \cdot S_g \tag{1}$$

где S_g – расчетное значение снеговой нагрузки определяется в соответствии с приложением Ж СП 20.13330.2011 или табл. 4* СНиП 2.01.07-85*, принимаем S_g=2,4 кПа;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с пп. 5.3-5.6 или приложением 3 [1].

Расчетное значение снеговой нагрузки по EN-3 предусматривается для трех расчетных ситуаций:

<u>а) значение снеговой нагрузки для постоянных/переходных расчетных ситуаций:</u>

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \tag{2}$$

где $\mu_i = 0{,}8$ – коэффициент формы снеговых нагрузок;

$C_e = 1{,}0$ – коэффициент окружающей среды (условия местности – обычные);

$C_t = 1{,}0$ – температурный коэффициент;

S_k - нормативное значение снеговой нагрузки на грунт, кН/м^2.

<u>b) Для особых расчетных ситуаций, в которых чрезвычайная снеговая нагрузка является особым воздействием:</u>

$$S_0 = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{AD} \tag{3}$$

где S_{AD} – расчетное значение для чрезвычайных снеговых нагрузок на грунт для определенной местности

$$S_{AD} = C_{esl} \cdot S_k \tag{4}$$

где C_{esl} – коэффициент перехода к чрезвычайным снеговым нагрузкам (рекомендуемое значение $C_{esl} = 2{,}0$);

S_k – нормативное значение снеговой нагрузки на грунт, S_k=1,714*кПа*.

<u>c) Для особых расчетных ситуаций, в которых снеговые заносы являются особым воздействием:</u>

$$S = \mu_i \cdot S_k \tag{5}$$

где S_k – нормативное значение снеговой нагрузки на грунт,S_k=1,714*кПа*.

Нормативное значение снеговой нагрузки по СП 20.13330.2011 определяется по формуле (6):

$$S_0 = 0.7 \cdot S_g \tag{6}$$

По EN-3 нормативная снеговая нагрузка принимается в соответствии с приложением С стандарта. Однако в соответствии с тем, что в данном прило-

жении значения установлены только для европейских стран, то нормативное значение снеговой нагрузки на грунт принимаем путем деления расчетной нагрузки по СП 20.13330.2011 на коэффициент $\gamma_f = 1,4$

$$S_k = \frac{S}{1.4} \tag{7}$$

Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение результатов расчета по снеговой нагрузке

СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*)	Еврокод 1 (ч. 1-3) «Воздействия на конструкции» (р. Беларусь)
Расчетное значение снеговой нагрузки S на горизонтальную проекцию покрытия: ***S*=2.4 *кПа***	А) Значение снеговой нагрузки для постоянных/переходных расчетных ситуаций: **S=1.37 *кПа*** Б) Для особых расчетных ситуаций, в которых чрезвычайная снеговая нагрузка является особым воздействием: **S_0=2.742 *кПа*** С) Для особых расчетных ситуаций, в которых снеговые заносы являются особым воздействием: *S*=1.371 *кПа*
Нормативное значение снеговой нагрузки на грунт: ***S_0*=1.68 *кПа***	Нормативное значение снеговой нагрузки на грунт: ***S_k*=1.714 *кПа***

При воздействии ветра на конструкцию в обоих случаях необходимо рассчитать нормативное значение снеговой нагрузки. Расчетное значение ветровой нагрузки по СП приводится в разделе 11 [1]. По Еврокоду общие ветровые воздействия на конструкции следует определять с учетом внешнего ветрового давления. При этом рассчитывается:

- Аэродинамический коэффициент внешнего давления: c_{pe} (раздел 7) [2].
- Внешнее ветровое давление: $w_e = q_p \cdot c_{pe}$ (5.2(1)) [2].

Сравнение расчетного и нормативного значений ветровой нагрузки

Нормативное значение ветровой нагрузки w по СП 20.13330.2011 [1] следует определять по формуле (8):

$$w = w_m + w_p \tag{8}$$

Т.к. высота здания $h = 12.293м < 40м$ и тип местности В, то пульсационную составляющую w_p ветровой нагрузки допускается не учитывать.

Тогда

$$w = w_m,$$

где w_m – нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки, определяется по формуле (9):

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \tag{9}$$

где $w_0 = 0,23 кПа$ – нормативное значение ветрового давления, принимается в зависимости от ветрового района по таблице 11.1 (I ветровой район) [1];

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e, определяется по таблице 11.2 [1], в зависимости от типа местности (тип местности В), $k(z_e) = 0,65$;

$c = 0,8$ – аэродинамический коэффициент для вертикальных поверхностей, принимаемый по приложению.

Нормативное значение ветровой нагрузки по EN – 3 следует определять по формуле (10):

$$w_e = q_p\left(z_e\right) \cdot c_{pe} \tag{10}$$

где $q_p(z_e)$- пиковое значение скоростного напора ветра, рассчитывается по формуле (11):

$$q_p\left(z\right) = \left[1 + 7 \cdot l_v\left(z\right)\right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2\left(z\right) = c_0\left(z\right) \cdot q_b \tag{11}$$

где ρ=1,25 кг/м^3 - плотность воздуха, которая зависит от высоты над уровнем моря, температуры и барометрического давления;

$c_0(z)$ - коэффициент экспозиции; для ровной местности $c_0(z)=1$;

q_b - нормативное значение среднего (базового) скоростного напора, определяемое по формуле (12)

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \tag{12}$$

где v_b – базовое значение скорости ветра, определяемое по формуле (13):

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \tag{13}$$

$v_{b,0}$ – основное значение базовой скорости ветра;

$c_{dir} = 1$ – коэффициент, учитывающий направление ветра;

$c_{season} = 1$ – сезонный коэффициент;

z_e – базовая высота для внешнего давления;

$c_{pe} = 0.7$ – аэродинамический коэффициент внешнего давления.

Расчетное значение ветровой нагрузки по СП 20.133330.2011 следует определять по формуле (14):

$$F = w \cdot \gamma_f \ , \tag{14}$$

где $w = 0.1196 кПа$ – нормативная ветровая нагрузка (см. расчет нормативной нагрузки по СП [1]);

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке.

Расчетные значение ветровой нагрузки по EN-3 F_d воздействия рассчитывается по формуле (15):

$$F_d = F_{rep} \cdot \gamma_f \tag{15}$$

Причем:

$$F_{rep} = F_k \cdot \psi \ , \tag{16}$$

где $F_k = w_e$ – нормативное (базовое) значение воздействия (см. расчет нормативной нагрузки);

F_{rep} – репрезентативное значение воздействия;

$\gamma_f = 1,5$ – коэффициент надежности по нагрузке, принимается по Еврокоду [2];

$\psi = \psi_0 = 0,6$ – коэффициент сочетаний для временного воздействия [2].

Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение результатов расчета по ветровой нагрузке

СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»	**Еврокод 1«Воздействия на конструкции» Ч. 1-4 «Общие воздействия. Ветровые воздействия»**
Нормативное значение ветровой нагрузки: $w = 119,6 Па$	Нормативное значение ветровой нагрузки: $w_e = 122,9 Па$
Расчетное значение ветровой нагрузки**:** $w \cdot \gamma_f = 167,4 Па$	Расчетное значение ветровой нагрузки: $F_d = 110,61 Па$

Вывод: таким образом, в результате расчета по СП 20.13330.2011 и Еврокоду 1, несмотря на большую схожесть формул и коэффициентов, получили расхождение в расчетной снеговой нагрузке на горизонтальную проекцию покрытия примерно 12% в пользу Еврокода 1, а по ветровой нагрузке - примерно 34% в пользу СП 20.13330.2011. Это означает, что расчет снеговой нагрузке по Еврокоду является наиболее надежным, и наоборот: ветровой нагрузки – по СП 20.13330.2011.

Полный переход на европейские нормы проектирования в России не допустим, так как могут быть не учтены некоторые климатические, геологические, сейсмические, эстетические и прочие особенности. Примерами неправильного проектирования являются: обрушение верхнего покрытия резервуаров для хранения нефти в Киришах, полное обрушение металлоконструкций складского высотного комплекса в Домодедово, обрушение несущих стоек на крытой автостоянке сети «Метро» на Дмитриевском шоссе.

Литература

1. СП 20.13330.2011. Строительные правила. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: утв. Минрегионом России 27 декабря 2010 №787. – Введ. 20.05.2011 / Минрегион России. – Москва, 2011. – 80 с.

2. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия. EN 1991-1-4:2005, IDT. Издание официальное. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2010. – 127 с.

3. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки. EN 1991-1-3:2003, IDT. Издание официальное.

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2009. – 88 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

М.О. Паничева, Р.А. Зиёев, М.А. Слободянюк
Научные руководители: ***В.И. Игонин****, профессор,*
Н.В. Мнушкин*, ассистент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Основными среди тепловых затрат на коммунально-бытовые нужды в зданиях различного назначения являются расходы теплоты на отопление (по данным [1], около 40% потребляемых топливно-энергетических ресурсов).

Энергетическая стратегия России [2] и новый федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…» [3] направлены на решение этих проблем. Но на данный момент актуальным вопро-

сом еще остается разработка методик энергообследования различных систем теплоснабжения. Одной из проблем, стоящих перед энергоаудитором является также то, что результаты энергетического обследования, не соответствующие реальной картине в связи с использованием неправильных методик проведения энергообследования энергетического состояния объекта, могут привести к заведомо ложным энергосберегающим рекомендациям и, как правило, необоснованным денежным затратам.

Целью настоящей работы является разработка методики оценки энергетического пространства состояния, формируемого около источника инфракрасного излучения (ИИ).

В работе анализируется эффективность работы различных ИИ методом удельных показателей на основе технических данных, приведенных в паспортах приборов фирмами производителями. Также в работе приведены результаты экспериментального исследования эффективности работы теплоэнергетической установки в виде источника инфракрасного излучения, предназначенного для отопления помещений.

Авторами данной работы ранее были проведены исследования эффективности работы электро-теплогидравлических конвекторов и электро-теплоконвекторов методом удельных характеристик [4]. Проведем анализ технических характеристик вышеупомянутых инфракрасных нагревателей. Рассчитаем плотность теплового потока q, Вт/м^2; напряжение U, В; и Ст – удельную стоимость энергии на м^2 помещения при оптимальных характеристиках ограждающих конструкций, Рубль/Вт*м^2. Пример расчета представлен в табл. 1.

Таблица 1

Пример расчетных характеристик инфракрасных нагревателей

Марка	Плотность потока q, Вт/м^2	Напряжение U, В	Коэффициент $C_т$, Рубль/Вт м^2
Эколайн			
ЭЛК 06R	80,0	264,3	29,1
…	…	…	…
ЭЛ 40R	66,7	218,6	111,6

Построим график зависимости $C_т$ – удельной стоимости энергии на м^2 помещения руб./ Вт м^2 от фирм, производящих инфракрасные нагреватели (рис. 1). У каждой фирмы для примера взят ИИ мощностью P=1 кВт.

Рис. 1. Зависимость удельной стоимости энергии P=1 кВт от наименования фирмы: 1- General, 2 - Timberk, 3 - Рики, 4 - Эколайн, 5 - ALMAC, 6 - Мистер Хит, 7 - Energotech

Для удобства определения отапливаемой площади построены графики зависимости удельной стоимости энергии $C_т$, рубль/Вт м^2 от мощности P, Вт.

Рис. 2. Определение отапливаемой площади

Рис. 3. Определение отапливаемой мощности

Из рис. 2 и 3 можно сделать вывод, что удельный коэффициент меняется в пределах от:

- ALMAC, Timberk – от 30 до 55 руб./Вт м^2;
- Рики, General, Эколайн – от 25 до 115 руб./Вт м^2;
- Aeg: от 58 до 432 руб./Вт м^2;
- Мистер хит от 50 до 150 руб./Вт м^2;
- Energotex от 50 до 217 руб./Вт м^2.

Второй составляющей комплексной методики оценки эффективности работы ИИ является методика, содержащая алгоритм оценки энергетического пространства состояния ИИ.

Рис. 4. Координатная сетка, в рамках которой идет съем информации о температуре пространства и плотности теплового потока

С целью получения экспериментальных данных ИИ условно помещен в декартовую систему координат. Съем информации о температурах и плотностях теплового потока осуществлялся в точках координатного пространства XYZ.

Энергетическое пространство состояния исследуемой системы определяется функциями температуры (поле А) и плотности теплового потока (поле Б).

Есть три уровня построения модели энергосистемы. Первый иерархический уровень (микроуровень) характеризуется температурным полем – зависимость (1).

$$t = f_1(x, y, z, \tau) \text{ – поле А} \quad (1)$$

Второй уровень (макроуровень) характеризуется потоковым полем в системе – зависимость (2).

$$q = f_1(x, y, z, \tau) \text{ – поле Б} \quad (2)$$

Обработка результатов эксперимента ведется в матричном виде.

$Э_t$ – матрица экспериментальных данных температуры.

$Э_t = T_{kij}$,

$Э_q$ – матрица экспериментальных данных плотности теплового потока,

$$Э_q = q_{kij}, \quad (3)$$

где k- количество матриц, i- количество столбцов, j- количество строк в матрицах.

В процессе проведения оценки энергетического пространства состояния ИИ принимают следующие допущения и выполняют ряд последовательных действий.

Оценка полученных экспериментальных данных осуществляется в графическо-математической программе TableCurve. Данное программное обеспечение позволяет строить температурные поля в цветовой палитре.

Получены функциональные выражения энергетического пространства состояния термодинамической системы от работы излучателя в режиме запуска в табличном, графическом и аналитическом представлении (рис. 7);

Определены коэффициенты преобразования энергии в ИИ отношением входной электрической мощности в ИИ и выходной тепловой энергии, содержащейся в исследуемом энергетическом пространстве состояния, представленном на рис. 4.

Рис. 5. Аппроксимация функции tср,xyz = f(τ) выражением tср,xyz=0,0018τ3-0,0763 τ2+1,098 τ+22,59

Рис. 6. Средний по объему поток qср xyz пространственно энергетического состояния функции qсрxyz = -0,1257 τ 3 + 5,0023 τ 2 - 49,655 τ + 142,75 ; R² = 1

Рис. 7. Функция изменения энергии в энергетической системе

Таблица 2

Нахождение коэффициента преобразования энергии в переходном режиме работы инфракрасного излучателя

Время τ, мин	Энергия U, Дж	Коэффициент преобразования энергии
5	823,68	0,006
10	8936,64	0,063
15	64193,04	0,452
25	68148	0,480

Выводы и результаты работы.

В результате исследований получена комплексная методика оценки эффективности работы источников инфракрасного излучения, предназначенных для обогрева помещений, состоящая из методики удельных показателей, на основе которой сравниваются энергетические и стоимостные показатели различных ИИ и методики оценки энергетического пространства состояния ИИ, посредством которой определяются коэффициенты преобразования энергии, влияющие от режимов работы прибора и характеризующие это пространство.

Разработанная методика позволяет прогнозировать удельные стоимостные показатели других подобных энергоустановок и на их основе проводить выбор наиболее эффективной при различных условиях, а также оценивать их энергетическое пространтво-состояние.

Реализация методики осуществлена посредством натурных испытаний ИИ. В процессе обработки экспериментальных данных показано, каким образом оказывает влияние режим работы ИИ на коэффициент преобразования энергии, характеризующий исследуемое энергетическое пространство-состояние.

Литература

1. Методические указания по проведению энергоресурсоаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве : МДК 1-01.2002: утв. Госстроем России 18.04.2010 № 81 / под ред. Л.Н. Чернышева и Н.Н. Жукова. – Москва : Госстрой России, 2001. – 71 с.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.: постановление Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р.

3. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ // Ведомости Федерального Собрания Российской Федерации. – 2009.

4. Игонин, В.И., Мнушкин, Н.В. Особенности системного анализа энергетической установки через ее удельные характеристики // Вестник МАНЭБ. – № 4. – 2012. – С. 69-77.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Н.В. Петухова, Е.М. Разгонова
Научный руководитель ***И.С. Казакова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время применяются эффективные покрытия с использованием стеновых сэндвич-панелей в качестве несущих элементов. Такие покрытия приводят к снижению стоимости покрытий по сравнению с применением кровельных панелей. Вторым достоинством таких покрытий является переход на малоуклонные кровли с гидроизоляционным ковром из стеклоизола или мембраны ПВХ. При использовании кровельных панелей угол наклона кровли должен быть не менее 20%, а для рулонных – он принимается в пределах 1,5-10%. Исследование состояло в экономической оценке конструктивного решения покрытия из кровельных и стеновых сэндвич-панелей.

Рис. 1. График зависимости величины прогиба для различных расчетных ситуаций

В работе исследуется следующее конструктивное решение: ковер из рулонного материала по основанию из стеновых панелей различных производи-

телей. Рассматривались стеновые панели 4 заводов-изготовителей: Стройпанель, БалтСтройМонтаж, Теплопанель и ЗАО «Самарский Завод «Электрощит» – СИ» (в дальнейшем Самара). Были рассмотрены стеновые сэндвич-панели толщиной 120, 150 и 200 мм.

Исследование прогиба стеновых сэндвич-панелей для различных расчетных ситуаций приведено на рис. 1. Наибольший прогиб получается при расчете их на постоянную и временную нагрузки с учетом сдвига независимо от толщины обшивок панелей. Этот расчет является определяющим при выборе панелей и шаге прогонов.

Исследование допустимой нагрузки для панелей от разных заводов-изготовителей для шага прогонов 3 м представлено на рис. 2.

Рис. 2. Допустимые нагрузки на сэндвич-панель

Для двух заводов-изготовителей («Самара» и «Теплопанель») допустимые нагрузки на панель приблизительно одинаковы, для Стройпанели – больше в 1,5 раза, а для БалтСтройМонтажа – в 1,5 раза меньше.

Для общественного здания в г. Вологде расчетная нагрузка на панель составляет 2,8 кН/м^2(2,7 кН/м^2). Она включает постоянную нагрузку от рулонного материала (на основе стеклоизола или с использованием мембраны ПВХ), панели типа «сэндвич» толщиной 200 мм(150мм) и временную нагрузку для IV снегового района.

Из графика на рис. 2 видно, что в покрытии возможно применение стеновых панелей толщиной 200 мм всех заводов-изготовителей, кроме панелей

завода БалтСтроймонтаж. Для зданий со стеновыми сэндвич-панелями в покрытии толщиной 150 мм возможно использование панелей только завода Стройпанель.

Рекомендации заводов-изготовителей стеновых сэндвич-панелей устанавливают шаг прогонов 1,5-2,0 м, т.е. меньше чем для кровельных панелей. Исследования показали, что шаг прогонов может задаваться более 2 м, но это требует увеличения сечения прогонов или их раскрепления из плоскости. Это связано с тем, что стеновые панели в отличие от кровельных не раскрепляют прогон из плоскости, и последний может потерять устойчивость, что приводит к деформации панелей, повреждению замковых соединений и разрыву рулонного ковра. Поэтому при шаге прогонов 3 м требуется раскрепление прогона тяжами из плоскости или увеличение сечения прогона.

Таблица

Технико-экономическое сравнение вариантов покрытия

Тип сэндвич-панели	Сечение прогонов	Коэффициент использования прочности при действии изгибающего момента (проверка по п.8.2.1 [1])	Коэффициент устойчивости (проверка по п.8.4.1 [1])	Расход стали, кг/м^2	Стоимость, тыс. руб. /м^2		
					Прогоны	Покрытие	Итого
Кровельные	Швеллер № 22П	0,578	0,975	8,75	0,26	1,72	1,97
	Гнутый швеллер 160х160х6	0,703	0,819	8,98	0,24	1,72	1,96
Стеновые	Швеллер №33П (без раскрепления прогонов)	0,228	0,786	15,51	0,46	1,70	2,16
	Гнутый швеллер 160х160х6 (без раскрепления прогонов)	0,704	0,82	8,98	0,24	1,70	**1,94**
Стеновые	Швеллер №24П (с раскреплением прогонов)	0,459	0,693	10,67	0,31	1,70	2,01
	Гнутый швеллер 160х120х6 (с раскреплением прогонов)	0,91	0,955	8,08	0,24	1,70	**1,94**

Подобная ошибка была допущена при строительстве здания в пос. Молочное Вологодской области. В покрытии здания кровельные сэндвич-панели были заменены на стеновые без изменения сечения прогонов и их расчетной схемы. Это привело к потере устойчивости прогонов, явилось причиной раскрытия стыков панелей и в дальнейшем привело к разрыву рулонного ковра и протечкам кровли.

Технико-экономическое сравнение вариантов покрытия с различными конструктивными решениями представлено в таблице.

Подбор сечения прогонов производился с использованием ПК SCAD с учетом [1, 2]. Таблицу можно рассматривать как рекомендации для строителей при выборе конструктивного решения покрытия с применением стеновых сэндвич-панелей. Исследование показало, что при использовании стеновых панелей вместо кровельных расход стали на прогоны при их раскреплении меньше, чем при увеличении сечения прогонов. При применении кровельных панелей увеличивается общая стоимость за счет увеличения стоимости самих панелей, при этом расход стали на прогоны и их стоимость уменьшаются. Наименьшую стоимость будет иметь покрытие из стеновых сэндвич-панелей по прогонам из гнутых профилей с шагом 3 м. При сечении прогонов из гнутых швеллеров сечением 160×160×6 их раскрепления тяжами не требуется, для прогонов из гнутых швеллеров сечением 160×120×6 раскрепление тяжами обязательно, в противном случае произойдет их потеря устойчивости.

Литература

1. Стальные конструкции : СП 16.13330.2011. Свод правил. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* [Электронный ресурс] : утв. Мин-вом регионального развития РФ 27.12.2010 : введ. 20.05.2011 // Техэксперт: инф.-справ. Система / Консорциум «Кодекс».

2. Нагрузки и воздействия : СП 20.13330.2011. Свод правил. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс] : утв. Мин-вом регионального развития РФ 27.12.2010: введ. 20.05.2011 // Техэксперт : инф.-справ. Система / Консорциум «Кодекс».

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСЧЕТА УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЯ

Е.Н. Смирнова, М.А. Лапшин, И.С. Маков
Научный руководитель ***Н.В. Мнушкин****, ассистент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

С каждым годом энергосбережение становится все более актуальной проблемой. Исчерпание запасов традиционных источников энергии, быстрый рост цен на углеводородное сырье, негативное влияние на окружающую среду, связанное с его производством, – все эти факторы превратили проблему рационального использования и экономии топливно-энергетических ресурсов и поисков альтернативных источников энергии в одну из мировых проблем, влияющих на сохранение среды проживания человеческой цивилизации.

Одним из самых активных потребителей энергии в нашей стране является строительный комплекс. Наиболее эффективная возможность экономии энергии в данной сфере – энергосберегающие технологии в строительстве.

Государственная программа Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года" направлена на обеспечение повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 08.08.2013) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" проектная документация на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения должна содержать раздел "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов". Документами, в которых установлены нормативные требования к зданиям и порядок их реализации являются СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003".

Расхождения в СНиП и СП есть по поводу удельных показателей расхода тепловой энергии, применения понижающих региональных коэффициентов

для сопротивлений теплопередаче и определению класса энергетической эффективности зданий.

В Приказе Министерства энергетики РФ от 8 декабря 2011 г. N 577 "О внесении изменений в требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и в правила направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, утвержденные приказом Минэнерго России от 19.04.2010 N 182", удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, характеризующий энергоэффективность здания, выражается в Вт-ч/(м ’°С-сут) и относится к площади квартир или полезной площади помещений общественного здания, в СП 50.13330.2012 удельное годовое теплопотребление на отопление выражается в Вт/(м -°С), то есть в единицах мощности, а не работы (количеству потребленной теплоты) в Вт-ч, что относится к объему здания и противоречит приказу.

Приведем результаты расчета энергетической эффективности проекта 2-этажного коттеджа в городе Вологде.

В качестве примера принят 2-этажный жилой дом с расчетным количеством жителей - 5 чел. План типового этажа представлен на рисунке, геометрические показатели представлены в табл. 1.

Проведем сравнение результатов расчета комплексных показателей расхода тепловой энергии здания по СНиП 23-02-2003 и СП 50.13330.2012 (табл. 2).

Рис. План первого этажа

Таблица 1

Геометрические показатели

Номер	Показатель	Значение
1	Площадь жилых помещений, $A_ж$, $м^2$	78,8
2	Отапливаемый объем $V_{0Т}$, м	450,3
3	Коэффициент остекленности фасада, f	0,12

Таблица 2

Результаты расчета удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного жилого дома

Показатель	Результаты расчета	
	СНиП 23-02-2003	СП 50-13330-2012
Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, $R_0^{пр}$, $м^2$-°С/Вт: - наружных стен $R_0^{пр}{}_C$Т - окон и балконных дверей $R_0^{пр}{}_0$К - перекрытий «теплых» чердаков р пр черд.т. - перекрытии над техническими подполья-ми $R_0^{пр}$uoK	 3,116 0,53 4,61 1,54	 3,116 0,53 4,61 1,54
Приведенный трансмисионный коэффициент теплопередаче здания $К_{то}$, Вт/(м-°С)	0,510	0,664
Расчетное теплопотребление зданий на отопление и вентиляцию за отопительный период Q , МВт-ч	161	193
Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный 'у период q, кВт-ч/м	76,50	82,39
Класс энергетической эффективности	В	С

В табл. 2 приведены истинные значения удельного расхода, отнесенного к площади квартир, и соответствующий ему класс энергетической эффективности - пониженный «С».

В результате получается, что актуализированный в 2012 г. СНиП рекомендует увеличение потребления тепловой энергии на отопление на 20% по сравнению с действующем до него СНиПом 2003г.

Результаты расчета показали, что редакция СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2012) не повышает требования к уровню энергоэффективности зданий по сравнению с требованиями стандарта по тепловой защите 2003 года (СНиП 23-02-2003). Но, ввиду того, что СП 50.13330.2012 входит в перечень СП, подлежащих применению на обязательной основе, проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых жилых, общественных, производственных зданий необходимо выполнять, соблюдая требования данного нормативного документа.

Литература

1. Ливчак В. И. О требованиях энергетической эффективности зданий из приказа № 262 Минрегионразвития России // Энергосбережение. – 2010. – № 5. – С. 10-14.

2. Ливчак В.И. О расчете систем отопления, энергосбережении и температуре воздуха в отапливаемых помещениях жилого дома // АВОК. – 2010. – № 2.

3. Наумов А.Л., Смага Г.А., Шилькрот Е.О. Определение годовых расходов энергии на эксплуатацию зданий // АВОК. – 2010. – № 4.

4 СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Москва : ЦНИИЭПжилища, 2003. – 65 с.

5. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Москва : НИИСФ РААСН, 2012. – 116.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ (ОПЕРАТИВНОЙ) НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК

С.А. Соловьев

Научный руководитель ***В.С. Уткин****, д-р техн. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Железобетонные балки являются составной частью конструкций многих зданий и сооружений в РФ. Одним из показателей безопасной эксплуатации является остаточная несущая способность элементов конструкции. Как отмечено в [1], по данным статистической отчетности Минстроя России на 2013 г., в целом по стране средний срок службы строительных конструкций превышает нормативный более чем в 2 раза. Вследствие этого, за последние десятилетия можно пронаблюдать рост аварий на строительных объектах. Анализ причин аварий показывает, что большинство аварий возникает из-за снижения несущей способности части конструкции здания или всего каркаса в процессе эксплуатации. При этом отмечено, что отсутствует должная методика оценки остаточной несущей способности. Разработка нового, более совершенного способа определения остаточной несущей способности конструкций является актуальным вопросом на данный момент. Более точная оценка остаточной несущей способности позволит повысить безопасность эксплуатации зданий, а также принесет определенный экономический эффект при реконструкции, модернизации и усилении зданий и сооружений.

Согласно ГОСТ Р 54257-2010, несущая способность – это «максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительном объекте без превыше-

ния предельных состояний». Мерой несущей способности конструкции является значение наибольшей нагрузки (воздействия), которую способна выдержать конструкция по критериям работоспособности, не приводя её в состояние отказа. По межгосударственному стандарту ГОСТ 31937-204 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», вступившего в силу с 01.01.2004, мерой несущей способности является наибольшая нагрузка, при которой отсутствует недопустимый риск разрушения.

Главной задачей при оценке несущей способности железобетонной балки, является определение наименьшей предельной нагрузки по всем критериям работоспособности. Для железобетонной балки, согласно действующим нормативным документам, такими критериями являются: прочность арматуры и бетона, жесткость балки, трещинообразование в растянутой и сжатой зоне, ширина раскрытия трещин.

Вопросом определения несущей способности железобетонных балок на стадии эксплуатации занимались некоторые авторы [2]. Также существуют запатентованные методы определения остаточной несущей способности балок [3, 4, 5]. Анализ приведенных методов показал, что все они не лишены недостатков, и что имеются предпосылки для повышения точности определения остаточной несущей способности железобетонных балок на стадии эксплуатации.

Так, например, в [3] предложено оценивать остаточную несущую способность по критерию предельного перемещения (жесткости конструкции), а не по более важному критерию работоспособности – по прочности конструкции. Также к эксплуатационной нагрузке на балки дополнительно прикладывается нагружение испытательной нагрузки при испытании конструкции, что приводит к увеличению существующих повреждений в материале конструкции и возможному разрушению балки. Полученный результат предельной нагрузки в виде сосредоточенной силы не согласуется с видом и значением эксплуатационной нагрузки на конструкцию.

В [4] учтено влияние дополнительного загружения на конструкцию, и несущая способность определяется путем разгружения балки. Но в данном методе не учитывается изменчивость средней предельной деформации металла в диаграмме F-ε, соответственно снижается точность определения предельной нагрузки.

В [5] также не учитывается изменчивость предельных деформаций в арматуре и бетоне балки. При дополнительном нагружении балки испытательной нагрузкой увеличиваются существующие повреждения в материале конструкции, что может привести к возможному разрушению балки. Полученный результат предельной нагрузки в виде сосредоточенной силы не согласуется с видом и значением эксплуатационной нагрузки на конструкцию. Кроме того, во всех известных методах определения несущей способности железобетон-

ных балок отсутствуют указания о том, что после приложения нагрузки необходимо выдержать балку под этой нагрузкой 4 часа для стабилизации деформаций [6].

На основе выявленных недостатков приведенных методов, был разработан новый уточненный метод определения остаточной (оперативной) несущей способности железобетонных балок на стадии эксплуатации.

Значение средних предельных деформаций $\bar{\varepsilon}_{пр}$ для арматуры и бетона и их средние квадратические отклонения (сигма), для определения значений предельной нагрузки на балку по критериям прочности арматуры и бетона, находят по результатам априорной информации. Так, согласно СП 52-101-2003, при двухлинейной диаграмме $\sigma - \varepsilon_s$ для стальной арматуры недопустимо превышение среднего значения предельной деформации равной $\bar{\varepsilon}_{пр} = 0{,}025$. По [7] коэффициент вариации v_σ для предела текучести стали арматуры для одного и того же профиля с одного и того же завода равен $v_\sigma = 0{,}01 \div 0{,}04$. Имеем $S_\sigma = v_\sigma \cdot R_{s,n}$, где $R_{s,n}$– нормативное значение прочности стали арматуры, значение которого принимается по СП 52-101-2003 или определяется испытаниями арматуры балки. Коэффициент вариации модуля упругости стали по [7] колеблется от 0,02 до 0,06. По СП 52-101-2003 принято значение $E_s=2\cdot 10^5$ МПа. Из формулы $\varepsilon_s - {R_{s,n}}/{E_s}$ используя метод линеаризации, найдем:

$$S_{\varepsilon s} = \sqrt{\left(\frac{1}{\bar{E}_s}\right)^2 s^2_{R_{s,n}} + \left(\frac{R_{s,n}}{\bar{E}^2_s}\right)^2 s^2_E}$$

Согласно СП 52-161-2003, значение предельной деформации бетона при сжатии и непродолжительном действии нагрузки составляет $\varepsilon_{b0} = 0{,}002$. По [7] коэффициент вариации прочности бетона можно принять равным 0,04. Известно [7], что прочность бетона хорошо описывается нормальным распределением. Модуль упругости бетона при сжатии по СП 52-161-2003 зависит от класса бетона. Оценка средней прочности бетона определяется по формуле $R_m=\sum_{i=1}^{n} R_i/n$, где n – число испытаний. Среднеквадратическое отклонение прочности бетона описывается по формуле $S = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(R_i - R_m)/(n-1)}$ или по размаху [8], в зависимости от объема информации (менее или более n=10). В [9] описывается определение модуля упругости бетона методом динамического индентирования, применительно к эксплуатируемым железобетонным конструкциям. Использование эмпирической формулы для определения модуля упругости бетона в этом методе позволяет определить среднее значение модуля упругости бетона $\bar{E}_b$ и его среднеквадратические отклонения S_E для

статистического анализа. Все приведенное относится к априорной информации о бетоне, из нее имеем $\bar{\varepsilon}_{b,пр} = R_m/\overline{E_b}$, где $\bar{\varepsilon}_{b,пр}$ - среднее значение предельной деформации бетона и, применяя метод линеаризации, находим среднеквадратическое отклонение:

$$S_{\varepsilon_b,пр} = \sqrt{\left(\frac{1}{E_b}\right)^2 s_R^2 + \left(\frac{R_m}{E_b^{\,2}}\right)^2 s_E^2}.$$

По параметрам априорной информации и результатам испытаний пробной нагрузкой можно построить график F-ε, по аналогии с графиком в [5], и найти предельные значения испытательной нагрузки $F_{пр}^{Н}$ и $F_{пр}^{В}$. На рисунке приведен такой график.

Рис. Определение остаточной (оперативной) несущей способности железобетонных балок

Таким образом, на основе анализа и определения недостатков существующих методов определения остаточной несущей способности железобетонных балок, создан новый уточненный способ, на который подана заявка на изобретение.

Выводы:

1. Проанализированы известные методы оценки остаточной несущей способности балок.

2. Описана методика определения средних квадратических отклонений средних предельных деформаций арматуры и бетона.

3. Подана заявка на новый способ определения остаточной несущей способности железобетонных балок для экспертизы.

Литература

1. Промышленное и гражданское строительство: ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – Москва : «Изд-во ПГС», 1923. – ISSN 0869-7019. 2014 г. № 6: Золина Т.В. – 12-14 с.

2. Бедов А. И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А. И. Бедов, В. Ф. Сапрыкин. – Москва : Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.

3. Пат. 2161778 РФ МПК G01N3/10. Способ неразрушающего контроля несущей способности строительных конструкций»/ заявитель: Уткин В. С., Голикова Л. В., патентообладатель: ВоГТУ. – заяв. 04.02.1999; опубл. 10.01.2001, Вологда – 2001 г.

4. Пат. 2460057 РФ МПК G01N3/32. Способ неразрушающего определения несущей способности строительных конструкций / заявитель: Уткин В. С., Редькин А. Н., патентообладатель : ВоГТУ. – заяв. 13.04.2011; опубл. 27.08.2012, Вологда – 2011 г.

5. Пат. 2275613 РФ МПК G01N3/00. Способ неразрушающего контроля несущей способности железобетонных конструкций / заявитель: Уткин В. С., Кошелева Ж.В, патентообладатель: ВоГТУ. – заяв. 25.05.2004; опубл. 27.04.2006, Вологда – 2001 г.

6. Лужин О. В. Обследование и испытание зданий и сооружений / Лужин О. В., А. Б. Злочевский, В. А. Волхов. – Москва : Стройиздат, 1987. – 269 с.

7. Шпете Г. Надежность строительных конструкций / пер. с нем. – Москва : Стройиздат, 1994. – 288 с.

8. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. – Москва : Мир, 1980. – 510 с.

9. Неразрушающий контроль и диагностика: электронный научно-практический журнал – Минск: «Диатех», 2010.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДАНИЙ В ЧУКОТСКОМ АО

Л.А. Сушев
Научный руководитель ***В.С. Уткин****, д-р техн. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

На Чукотке, в Анадырской низменности, средняя годовая температура за период 1975-2009 гг. повысилась на 1,8°С, с трендом 0,047°С/год. В 1988 г. Анадырской экспедицией Севвостгеологии в 15 км к югу от г. Анадыря был создан научно-исследовательский полигон «Дионисия», где велись комплексные наблюдения за динамикой криогенных процессов, сезонно-талого слоя и температурой горных пород. Эти исследования отчасти сохранились и в настоящее время. В 2007 году нами были оборудованы логгерными системами 3 скважины, расположенные в различных ландшафтных условиях. Многолетнемерзлые породы в пределах территории носят сплошной характер распространения с температурой пород -5,5…-2,0°С. Потепление климата в регионе отразилось на увеличении мощности СТС и повышении температуры грунтов с трендом от 0,022 до 0,060°С/год за период с 1989 по 2010 гг. [Рузанов, 2011]. В пределах этого периода были отмечены межгодовые вариации изменения температуры пород грунта.

Вышедший в марте 2008 г. «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2007 год» наглядно указывает на небывалое изменение климата в Арктике. Если в целом по планете температура приземного слоя воздуха увеличилась на 0,7 – 0,8°С, то в Арктике потепление выражено в 2 раза сильнее. Глобальное потепление уже в 4-5 раз выше локального максимума 40-х годов прошлого века.

Площадь арктических льдов резко сократилась. При этом практически синхронно сокращается как общая площадь льдов, так и ледовое покрытие сибирских морей (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское). Ледовый покров сибирских морей в 2005 г. уменьшился до 200 тыс. км^2, в то время как в «теплое время» середины XX века он никогда не был меньше 500 тыс. км^2. На рис. 1 показано изменение площади льда за последние года в сентябре месяце каждого года в Северном полушарии и в сибирских арктических морях.

На рис. 2 представлена информация об изменении среднегодовой температуры в Арктике и в Северном полушарии.

Рис. 1. Изменения площади льда в сентябре в Северном полушарии (SA) и в сибирских арктических морях (SM) в 1979-2007 гг. Прямые линии показывают тренд за 1996-2007 гг.; тренд SA составил - 32,3% за 10 лет в 1979 – 2007 гг.; тренд площади ледового покрова сибирских морей составил - 79,4% за тот же период. Источник информации: Доклад об особенностях климата на территории РФ, Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.

Рис. 2. Аномалии среднегодовой температуры воздуха в Арктике и в Северном полушарии в 1901-2007 гг. Прямые линии показывают тренд за 1996-2007 гг. Отклонения температуры рассчитаны относительно средних значений за 1961-1990 гг. Источник информации: Доклад об особенностях климата на территории РФ, Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.

Показательным свидетельством изменения ледового покрова является сокращение толщины льдов. За последние годы «старые» льды сократились в несколько раз. Именно по их площади можно судить о многолетних изменениях зимнего ледового покрова.

Другим наглядным свидетельством потепления климата служит таяние многолетней, т.н. вечной, мерзлоты. На значительной части криолитозоны России, занимающей более 60% территории страны (это самый большой массив мерзлоты в мире, находящийся под единой национальной юрисдикцией), за период с 1970-х до 1990-х гг. отчетливо выражена тенденция к повышению температуры верхних слоев мерзлых пород, связанная с потеплением атмосферы. Хотя климатические изменения в Европейской части России слабее, чем в Сибири, но изменения в состоянии мерзлоты здесь не менее существенны. За последние 20-30 лет температура толщи мерзлоты в Европейской части российской Арктики и Субарктики повысилась от +0.22 до +1.56°С, и возросло число и толщина таликов (подземных талых участков). Данные наблюдений также говорят о прогрессирующем увеличении сезонно-талого слоя мерзлоты и величины просадки грунта за последние 10 лет в отдельных районах российской Арктики на 14-80% (Колымская низменность, Восточная Чукотка, Большеземельская тундра). Отмечен сдвиг к северу области распространения мерзлоты в целом и сокращение площадей островной и спорадической мерзлоты.

Чем угрожает таяние и даже просто повышение температуры мерзлоты? Прежде всего, увеличивается риск возникновения опасных криогенных явлений, таких как солифлюкция, термокарст и просадка грунта. Деградация мерзлоты представляет большую опасность для расположенных в районах Крайнего Севера сооружений (дорог, нефте- и газопроводов, резервуаров, площадок нефтегазопромысловых объектов, зданий и др.). На Севере России сосредоточено более 30% разведанных запасов нефти, около 60% природного газа, создана обширная инфраструктура, обслуживающая нужды добывающей промышленности.

Многие сооружения построены на свайных фундаментах, в которых используется многолетнемерзлый грунт в качестве оснований и рассчитаны они на эксплуатацию в определенных пониженных температурных условиях. За последние 30 лет в Якутске из-за просадок мерзлого грунта серьезные повреждения получили более 300 зданий. Уже в 1992 году процент поврежденных зданий составлял 10% в Норильске, 22% в Тикси, 35% в Дудинке, 50% в Певеке и Амдерме, 55% в Магадане, 60% в Чите и 80% – в Воркуте. С 1990 по 1999 год число сооружений, получивших повреждения из-за неравномерных просадок фундаментов, увеличилось по сравнению с предшествующим десятилетием в Норильске на 42%, в Якутске – на 61%, в Амдерме на 90%.

Таяние мерзлоты, как ожидается, приведет к образованию нового источника парниковых газов (CO_2 и метана) в атмосферу и как результат к оттаиванию законсервированных в мерзлоте плейстоценовых органических веществ и их использования микроорганизмами; к активизации самих микроорганизмов, законсервированных в мерзлоте; высвобождению ранее образованных парниковых газов из льдистых структур; усилению микробной активности в сезонно-талом слое и т.д. Этот парниковый газ еще больше усилит потепление по принципу обратной связи.

Помимо действия климата на мерзлоту, в последнее десятилетие отмечено усиление разрушения берегов арктических морей за счет повышения летних температур и усиления морских волн.

Все вышеприведенное свидетельствует о необходимости проведения срочных работ по изучению влияния изменения природных явлений на работу зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты, на предупреждение аварий и катастроф, которые уже имеют место.

Как показывает опыт эксплуатации зданий в г. Билибино Чукотского АО сезонные, климатические и другие эксплуатационные факторы продолжают оказывать отрицательное влияние на здания и на их свайные фундаменты. Имеются факты полного разрушения свай.

Приведенные примеры показывают на необходимость разработки новых конструктивных решений для зданий и сооружений, работающих в условиях вечной мерзлоты, разработки методов мониторинга и расчетов надежности несущих элементов. При этом особое место занимают основания фундаментов. Основания фундаментов зданий и сооружений, прежде всего, отвечают за безопасность эксплуатации и долговечность зданий. Изучение работы свайных оснований, оценка их оперативной надежности и мониторинг остаточной несущей способности и остаточного временного ресурса является актуальной проблемой, требующей разработки теоретических исследований и практических методов предупреждения аварий и катастроф, особенно в настоящее время, когда наметилось более интенсивное освоение Севера и Востока Российской Федерации.

Малый объем статистической информации о работе свайных оснований в условиях вечной мерзлоты и о поведении конкретных индивидуальных зданий затрудняет расчет надежности несущих элементов, не удается осуществить их расчет вероятностными методами, рекомендованными стандартом ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований». В связи с этим расчет надежности оснований фундаментов проводим методами теории возможностей. На рис. 3 показана сущность этого метода для математической модели предельного состояния вида $X \le Y$, где X – нагрузка на одну наиболее поврежденную сваю, Y – несущая способность этой сваи.

При $a_X < a_Y$ возможность безотказной работы сваи $R = 1$, а необходимость безотказной работы $N = 1 - Q$ (рис. 3). Значение Q находят из функции $\pi_X(x)$ или $\pi_Y(y)$ при значении $x = y = a^*$. Значение a^* находят из равенства $\pi_X(x) = \pi_Y(y)$ при $x = y$. Значение надежности или возможности события $X \le Y$ находят в виде интервала $[N, R]$. В качестве функции распределения возможностей по [2] примем вида $\pi_X(x) = \exp\left(-\frac{x - a_x}{b_x}\right)^2$. Для реализации этого метода необходимо получит хотя бы ограниченную информацию об изменчивости несущей способности сваи Y и о нагрузке X на сваю от фундамента и здания в целом.

Рис.3. Функции распределения возможностей $\pi_X(x)$ и $\pi_Y(y)$

Выводы

Анализируя вышеизложенное об отрицательном влиянии изменения климата, сезонных и эксплуатационных факторов на работу зданий о сооружений, а также преобладающее использование свайных оснований фундаментов, можно сделать вывод о необходимости разработки методов расчета надежности и остаточного ресурса свайных оснований в условиях вечной мерзлоты Чукотского АО. Данное утверждение подкрепляется тем фактов, что в рассматриваемом г.Билибино Чукотского АО полностью отсутствует система обследования свайных конструкций и соответственно оценка их надежности, а соответствующие организации (отдел Архитектуры и градостроения мэрии г. Билибино, ЖЭУ г. Билибино), в чьи обязанности входят данные мероприятия хотя и признают их важность и необходимость, но не обладают рабочими методиками, техническими возможностями и квалифицированными кадрами для их реализации.

Литература

1. Доклад об особенностях климата на территории РФ Росгидромет. – Москва, 2008. – 35 с.

2. Уткин, В. С. Уткин Л. В. Расчет надежности грунтовых оснований и фундаментов машин при ограниченной информации на стадии эксплуатации : монография. – Вологда, ВоГУ. – 2013. – 124 с.

РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ МАССИВНОГО ФУНДАМЕНТА МАШИН НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Д.А. Тропина

Научный руководитель ***В.С. Уткин****, д-р техн. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В условиях современной экономики и политической ситуации на первый план выходит промышленность. Главная задача современных производств – создание конкурентно способной продукции. Качество любой продукции определяется совокупностью различных показателей. Не будем углубляться в проблему этого вопроса, а остановимся на фундаментах машин.

Фундаменты машин являются ответственными несущими элементами любой механической системы, обеспечивающими безопасность ее эксплуатации. Отметим также, что на отечественных производствах за последние 20 лет парк оборудования не претерпел особых изменений. В процессе эксплуатации оборудования происходят изменения свойств грунта оснований фундаментов машин; изменение технологических процессов; изменение динамического воздействия машин. В связи с этим возникает проблема безопасности и вреда влияния колебаний фундаментов на людей, конструкции, окружающую среду и качество продукции.

Вопрос надежности фундаментов машин при динамическом воздействии недавно был рассмотрен профессором В. С. Уткиным в [1]. В данной статье предоставлен расчет надежности массивных фундаментов машин.

Для предупреждения и недопущения нарушения нормальной эксплуатации массивных фундаментов проводится расчет надежности фундаментов согласно СП 26.13330.2012 по следующим критериям:

1. По критерию прочности элементов конструкций фундамента. Расчет прочности ведется по формуле (2) СП 26.13330.2012. Согласно п. 5.2.20 расчет массивных фундаментов на прочность, как правило, не производится.

2. По критерию прочности грунта по математической (расчетной) модели:

$$\tilde{p} \le \gamma_{c_0} \gamma_{c_1} \tilde{R}, \qquad (1)$$

где $\tilde{p}$ – давление на грунт под подошвой фундамента (случайная, контролируемая величина;

$\tilde{R}$ – расчетное сопротивление грунта основания, определяемое по СП 22.13330.2011 по формуле:

$$\tilde{R} = \frac{\gamma_{c_1}\gamma_{c_2}}{k}\left[M_\gamma k_z b \tilde{\gamma}_{II} + M_q d_1 \tilde{\gamma}'_{II} + \left(M_q - 1\right) d_0 \tilde{\gamma}'_{II} + M_c \tilde{c}_{II}\right], \qquad (2)$$

описание всех параметров приведено в СП 22.13330.2011, а волнистыми линиями обозначены случайные величины.

3. Наибольшая амплитуда a колебаний фундамента не должна превышать предельного значения a_u, регламентированного СП 26.13330.2012, то есть

$$\tilde{a} \le a_u, \qquad (3)$$

где $\tilde{a}$ – амплитуда колебаний фундамента, определяемая измерительными приборами на стадии эксплуатации;

a_u – предельно допустимое значение амплитуды колебаний (детерминированная величина).

Для массивных фундаментов по СП 26.13330.2012 с горизонтально вращательными колебаниями верхней грани амплитуда вертикальных колебаний определяется по формуле:

$$\tilde{a}_v = \tilde{a}_z + \tilde{a}'_z, \qquad (4)$$

где $\tilde{a}'_z$ – амплитуда вертикальной составляющей вращательных колебаний фундамента относительно горизонтальной оси, проходящей через центр тяжести установки перпендикулярно плоскости колебаний;

$\tilde{a}_z$ – амплитуда вертикальных колебаний фундамента.

Для расчета надежности массивных фундаментов допускается использование «вероятностных методов», но следует отметить, что при выборе метода нужно учитывать наличие статистической информации о случайных величинах. Рассмотрим следующие методы:

1. При полной статистической информации о $\tilde{a}_v = x$ примем для ее характеристики функцию распределения нормальной (гауссовской) с плотностью вероятности $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} S_x} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2S_x^2}}$, при $\tilde{a}_v = x$.

На рис. 1 показана эта функция.

Рис. 1. Функция плотности распределения $f_x(x)$

На практике имеет место $m_x < \tilde{a}_u$. Вероятность *P* безотказной условию (3) можно определить из формулы:

$$P = \Phi\left(\frac{a_u - m_x}{\sqrt{S_x^2}}\right) = \Phi(z) \qquad (5)$$

Пусть известно $a_u = 2мм$; $m_x = \bar{a}_v = 1мм$; $S_x = 0{,}5мм$, тогда $z = \frac{2-1}{0{,}5} = 2$. По таблице Лапласа $P = \Phi(2) = 0{,}9772$.

Этот метод требует большого числа измерений для описания случайных величин, что в определенных условиях – невозможно по времени - экономически нецелесообразно.

2. Рассмотрим другие варианты статистической информации:

2.1 При «малой» статистической информации случайную величину $\tilde{a}_v = x$ можно будет описать функцией распределения возможностей $\pi_x(x) = e^{-\frac{(x-a_x)^2}{b_x}}$, показанной на рисунке 2.

Рис. 2. Функция распределения возможностей $\pi_x(x)$

При $a_v < a_u$ принимаем возможность безотказной работы $R = 1$, а возможность отказа $Q = 1 - e^{-\left(\frac{a_u - a_v}{b_x}\right)^2}$.

Надежность массивного фундамента будет характеризоваться интервалом $[Q; R]$.

2.2 Рассмотрим вариант исходной статистической информации о значениях амплитуды колебаний, в котором число измерений достаточно для определения с заданным уровнем значимости среднего значения $\tilde{a}_v = m_x$ и среднего квадратического отклонения S_x. В этом случае для описания случайной величины $\tilde{a}_v$ используется распределение, построенное на основе неравенства Чебышева, в виде граничных функций $\underline{F}_a(x), \overline{F}_a(x)$. На рис. 3 показаны границы распределения $\underline{F}_a(x), \overline{F}_a(x)$ множества возможных для описания $\tilde{a}_v = x$ неизвестных распределения $F_a(x)$.

Рис. 3. Функции распределения $\underline{F}^*{}_a(x)$, $\underline{F}^{**}{}_a(x)$, $\overline{F}_a(x)$

Аналитические выражения граничных функций распределения имеют вид:

$$\underline{F}_a(x) = \begin{cases} \underline{F}^*{}_a(x) = \begin{cases} 0, если(x < m_x) \\ 1 - m_x / x, если(m_x \le x \le a_u) \end{cases} \\ \underline{F}^{**}{}_a(x) = \dfrac{x_x - m_x}{(x_x - m_x)^2 + S_x}, если(x > a_u) \end{cases}$$

$$\overline{F}_a(x) = \begin{cases} \dfrac{S_x^2}{(m_x - x)^2 + S_x^2}, если(x < m_x) \\ 1, если(x \ge m_x) \end{cases}$$

Надежность характеризуется интервалом $[\underline{F}; \overline{F}]$.

Выводы:

1. Представлена методика расчетов надежности массивного фундамента машин на стадии эксплуатации.

2. Надежность фундамента характеризуется значением P, интервалом $[Q;R]$ или $[\underline{F};\overline{F}]$, где истинное значение надежности находится внутри интервала.

Литература

1. Уткин, В. С. Расчет надежности грунтовых оснований и фундаментов машин при ограниченной информации на стадии эксплуатации : монография / В. С. Уткин, Л. В. Уткин. – Вологда: ВоГУ, 2013. – 124 с.

2. Уткин, В. С. Определение надежности строительных конструкций:учебное пособие / В. С.Уткин, Л. В.Уткин. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 155 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИОНИЗАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ И КОНТРОЛЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

А.М. Щербина

Научные руководители: ***Л.М. Воропай****, канд. хим. наук, доцент*

Е.Б. Гительман*, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В настоящее время существенным недостатком применяемых на предприятиях систем очистки газовых выбросов является отсутствие налаженной автоматизированной системы контроля над выбросами. Как правило, выбросы определяются по результатам кратковременных (разовых) измерений концентраций загрязняющих веществ и скорости газов в газовоздушном тракте. Однако экстраполяция результатов разовых измерений не может обеспечить достаточную точность определения валовых выбросов, которая достигается при непрерывных стационарных измерениях. Поэтому актуальным вопросом в области защиты окружающей среды является разработка автоматизированной системы контроля технологических процессов и параметров.

В течение ряда лет в ВоГУ (ВоГТУ) проводятся исследования по разработке систем очистки газовых выбросов с помощью коронного разряда.

В ранее опубликованных работах представлены результаты исследований по разработке системы очистки газовых выбросов от органических веществ (бензол, толуол, ксилол, формальдегид, ацетон, бутанол, гексан, изопропанол, этилацетат, бутилацетат) с помощью коронного разряда. С этой це-

лью была смонтирована ионизационная установка, основным элементом которой является модуль коронного разряда [1, 2, 3].

На основании экспериментальных данных были разработаны основные технологические параметры, отражающие качественные показатели очистки.

Эксперимент проводился на указанной выше лабораторной установке. Для активации окислительно-восстановительных реакций используется энергия коронного разряда, которой достаточно для последующих процессов ионизации, диссоциации, глубокого окисления компонентов газовоздушной смеси (ГВС). Под действием на ГВС коронного разряда в большом количестве образуются электроны, радикалы, ионы, озон, атомы, молекулярные ассоциаты и другие частицы, которые подвергаются деструкции, разлагаются и окисляются до экологически неопасных продуктов полного окисления – оксида углерода (IV) и воды.

При проведении эксперимента, ГВС с помощью аспиратора подается в ионизационную камеру, в которой подвергается воздействию стримерного (коронного) и искрового разрядов, а затем поступает в емкости Зайцева для индикации компонентов, образующихся в абсорбенте после очистки смеси.

Для определения эффективности очистки ГВС используются регламентируемые действующими ГОСТами аналитические методы контроля (фотоэлектроколориметрии, ионометрии, титрования).

Однако значительным недостатком разработанной установки является отсутствие автоматизированной системы управления технологическими процессам очистки газовых выбросов.

В связи с этим была поставлена цель - разработать автоматизированную систему непрерывного контроля над выбросами загрязняющих веществ с возможностью регулирования и повторного направления загрязненной смеси на рециркуляцию при условии недостаточной эффективности очистки.

Автоматизированная система контроля, структурная схема которой представлена на рис. 1, где схематически изображены газоанализаторы, основные узлы и соединяющие их информационные кабели, состоит из следующих основных узлов:

– программно-алгоритмического обеспечения;

– газоанализаторов для измерения концентраций загрязняющих веществ;

– измерителей скорости;

– датчиков температуры и давления газов;

– блока сбора, обработки, хранения и передачи информации на верхний уровень через Ethernet-сеть предприятия;

– двух промышленных панелей компьютеров, с функцией устройства длительного хранения информации о параметрах системы и результатах изме-

рений, а также компьютер с функциями станции сигнализации, устройства отображения информации;

– сетевых персональных компьютеров с программным обеспечением верхнего уровня, визуализации результатов измерений и сервисной информации, построения таблиц, графиков.

Рис. 1. Схема автоматизированной системы контроля

Алгоритм работы предлагаемой системы определения и контроля выбросов представлен на рис. 2.

Рис. 2. Алгоритм определения выбросов загрязняющих веществ

Перечисленная выше информация о концентрации загрязняющих веществ, скорости, температуре и давлении ГВС передаётся на автоматические рабочие места по информационному кабелю. Расчёты выбросов осуществляются в автоматическом режиме. Измерение выбросов при помощи такой системы осуществляется комплексным методом на основании результатов измерений концентраций загрязняющих веществ, скорости газов, их температуры, давления и других параметров.

Необходимо отметить, что установка приборов непрерывного контроля выбросов позволяет решить следующие практические задачи:

– сертификацию производства на соответствие требованиям международных и отечественных стандартов;

– организацию учёта общего объема выбросов вредных веществ;

– оптимизацию технологических процессов;

– достижение экономического эффекта за счет сокращения расходов на очистку и обслуживающий персонал;

– организацию системы мониторинга для предотвращения аварийных ситуаций;

– сохранение здоровья населения.

Принципиальная схема автоматизированной ионизационной системы представлена на рис. 3.

Рис. 3. Автоматизированная принципиальная схема установки

Автоматизированная система очистки состоит из ионизационной камеры (1), электропривода электрода (2), источника высокого напряжения (3), измерителя расхода очищаемого газа, регулирующих клапанов (6), промежуточного преобразователя сигнала (7), импульсных линий (10), передающих сиг-

налы для управления процессом очистки, измерителей концентрации загрязняющих веществ до очистки (4) и после (5), трубопроводов загрязнённого (9) и очищенного (8) воздуха, искрового вольтметра (11).

Ионизационная установка представляет собой систему электродов, помещённых в ионизационную камеру, одни из которых установлены стационарно и неподвижны, а другие соединяются с электроприводом посредством непосредственного соединения на валу, с регулируемой частотой вращения и могут передвигаться вращательно и поступательно вдоль оси привода.

Газовоздушная смесь, поступающая по трубопроводу 9 в ионизационную камеру 1, после предварительной очистки существующим на предприятии способом, проходит через измеритель концентрации 5, где измеряется концентрация загрязняющих веществ. В зависимости от количества загрязняющих веществ в смеси, сигнал подаётся на регулирующий клапан 6 и смесь направляется либо на повторную очистку в ионизационную камеру, либо на выброс в атмосферу.

Обработанная разрядом смесь проходит через измеритель концентрации 4 и далее через регулирующий клапан 6, на который поступает сигнал от концентратомера через преобразователь сигнала. Если концентрация загрязняющих веществ очищенной смеси соответствует нормативам (ПДК, ПДВ), она направляется по трубопроводу 8 на выброс в атмосферу. В противном случае ГВС направляется на рециркуляцию и заново подвергается очистке в ионизационной камере.

Внедрение автоматизированной ионизационной системы очистки и контроля позволяет повысить эффективность очистки газовых выбросов, улучшить энергоэффективность процесса, а также повысить качество экологического мониторинга.

Литература

1. Щербина А. М., Воропай Л. М., Гительман Е. Б., Плеханов А. А. Ионизационная установка для глубокого окисления вентиляционных выбросов, содержащих опасные органические соединения // Экологические системы и приборы. –2013. – № 11. – С. 3…7.

2. Воропай Л.М., Гительман Е.Б., Щербина А.М., Аверьянов А.В., Тихановская Г.А. Влияние химического состава воздуха на эффективность окисления коронным разрядом // Экологические системы и приборы. – 2014. – № 7. – С. 26…30.

3. Аверьянов А. В., Воропай Л. М., Гительман Е. Б., Плеханов А. А. Об очистке вентиляционных и технологических выбросов от органических соединений с помощью коронного разряда // Экология и промышленность России. – 2014. Март.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Д.А. Букарев
Научный руководитель ***В.Г. Иванов****, д-р техн. наук, профессор*
Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I
г. Санкт-Петербург

Биосфера, место, в котором живет человек, постоянно подвергается загрязнениям. Загрязнения тяжелыми металлами (имеющие атомный вес больше 40) относятся к числу важнейших, за которыми необходим постоянный контроль и уменьшение количества сбрасываемых в биосферу отходов. В значительной мере это связано с биологической активностью многих из них. На организмы человека и животных металлы дают разные физиологические воздействия. Они зависят от природы металла, типа соединения, в котором он существует в природной среде, а также его концентрации.

Часть тяжелых металлов необходима для жизнедеятельности человека и других живых организмов, их называют биогенными элементами. Другие, попадая в живой организм, приводят к его отравлению или гибели. Такие металлы относят к классу ксенобиотиков, то есть чужеродные (чужды живому). Специалистами по охране окружающей среды была выделена приоритетная группа опасных, токсичных металлов: кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром как наиболее опасные для здоровья человека и животных. Ртуть, свинец и кадмий наиболее токсичны.

К наиболее вероятным источникам загрязнения биосферы тяжелыми металлами относят предприятия черной и цветной металлургии (аэрозольные выбросы, загрязняющие атмосферу, промышленные стоки, загрязняющие поверхностные воды), машиностроения (гальванические ванны меднения, никелирования, хромирования, кадмирования), заводы по переработке аккумуляторных батарей, автомобильный транспорт.

Кроме антропогенных источников загрязнения среды обитания тяжелыми металлами существуют и другие, естественные, например вулканические извержения (кадмий обнаружили в продуктах извержения). Увеличение концентраций токсичных металлов в поверхностных водах некоторых озер происходит в результате кислотных дождей, приводящих к растворению минералов и пород, омываемых этими озерами. Все эти источники загрязнения вызывают в биосфере или ее составляющих (воздухе, воде, почвах, живых орга-

низмах) увеличение содержания тяжелых металлов по сравнению с естественным, так называемым фоновым уровнем.

Попадание токсичного металла может происходить воздушно-капельным путем, но в основном они попадают в живой организм через воду. Попав в организм, они крайне медленно покидают его.

Для контроля качества поверхностных вод созданы различные гидробиологические службы наблюдений. Они следят за состоянием загрязнения водных экосистем под влиянием антропогенного воздействия. Поскольку такая экосистема включает в себя как саму среду (воду), так и другие компоненты (донные отложения и живые организмы - гидробионты), сведения о распределении тяжелых металлов между отдельными компонентами экосистемы имеют весьма важное значение. Надежные данные в этом случае могут быть получены при использовании современных методов аналитической химии, позволяющих определить содержание тяжелых металлов на уровне фоновых концентраций. Тяжелые металлы были классифицированы как одни из важнейших объектов анализа. Поскольку их содержание в природных материалах может колебаться в широких пределах, то и методы их определения должны обеспечивать решение поставленной задачи.

На данную сложную проблему, которую представляют собой химические загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами все больше обращаются современные ученые: биологи, химики-аналитики, экологи. В потоке научной и научно-популярной информации, а также в средствах массовой информации все чаще появляются материалы о влиянии тяжелых металлов на состояние здоровья человека. Так, в США обратили внимание на проявление агрессивности у детей в связи с повышенным содержанием в их организме свинца. В других регионах планеты рост числа правонарушений и самоубийств также связывают с повышением содержания токсичных металлов в окружающей среде. Ведутся постоянные обсуждение некоторых химических и эколого-химических аспектов проблемы распространения тяжелых металлов в окружающей среде, особенно в поверхностных водах.

Одним из важнейших показателей качества среды обитания человека является чистота поверхностных вод. Токсичные металлы, попав в водоем или реку, распределяются между компонентами водной экосистемы. Однако не всякое количество металла вызывает расстройство данной системы. При оценке способности экосистемы сопротивляться внешнему токсическому воздействию принято говорить о буферной емкости экосистемы. Так, под буферной емкостью пресноводных экосистем по отношению к тяжелым металлам понимают такое количество токсичного металла, поступление которого существенно не нарушает естественного характера функционирования всей изучаемой экосистемы.

Токсичный металл распределяется на следующие составляющие:

1) металл в растворенной форме;

2) сорбированный и аккумулированный фитопланктоном, то есть растительными микроорганизмами;

3) удерживаемый донными отложениями в результате осаждения взвешенных органических и минеральных частиц из водной среды;

4) адсорбированный на поверхности донных отложений непосредственно из водной среды в растворимой форме;

5) находящийся в адсорбированной форме на частицах взвеси.

Реагентная очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов

Биологическая очистка сточных вод от металлов

Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов осуществляется путем перевода ионов тяжелых металлов в малорастворимые соединения (гидроксиды или основные карбонаты) при нейтрализации сточных вод с помощью различных щелочных реагентов (гидроксидов кальция, натрия, магния, оксидов кальция, карбонатов натрия, кальция, магния). В таблице представлены значения pH осаждения гидроксидов металлов и остаточные концентрации ионов металлов в сточной воде.

При нейтрализации кислых сточных вод известковым молоком, содержащим значительное количество известняка, а также растворами соды некоторые ионы тяжелых металлов (например, цинк, медь и др.) осаждаются в виде соответствующих основных карбонатов. Последние менее растворимы в воде, чем соответствующие гидроксиды. Поэтому при образовании основных карбонатов происходит более полный переход ионов тяжелых металлов в малорастворимую форму. Кроме того, основные карбонаты большинства металлов начинают осаждаться при более низких значениях pH, чем соответствующие гидроксиды.

Обработка подземных вод, в которых нет кислорода, а железо и марганец находятся в растворенном виде (ионы Fe^{2+} и Mn^{2+}), когда-то основывалась на физико-химическом окислении железа кислородом воздуха, а марганца – сильными окислителями. Базовая технологическая линия включала интенсивную аэрацию воды и фильтрацию (со скоростью от 4 до 10 м/ч) через песок или двухслойную среду; нередко возникала необходимость в осуществлении дополнительных операций между процессами аэрации и фильтрации, а именно:

- дополнительного окисления (реагентами $Cl_2, KMnO_4, O_3, ClO_2$) соединений Fe^{2+} при низком уровне pH и для Mn^{2+} во всех других случаях;

- введение вспомогательных реагентов (веществ, корректирующих величину pH, флокулянтов и т. д.);

- осаждение и флотация при высоком содержании железа.

Позднее было обнаружено, что в условиях биохимического окисления, в промежутке между областями существования восстановленных (растворенных) и окисленных (осажденных) форм железа и марганца, развивались специфические бактерии, которые благодаря выделению энзимов или экстракле-точных полимеров катализировали реакцию окисления этих двух металлов гораздо быстрее, чем при использовании физико-химического метода. При этом образующиеся осадки были более компактными и в то же время менее заиливающими.

Благодаря этим наблюдениям удалось разработать новое поколение станций по удалению железа и марганца за счет применения биологических процессов. Такие станции работают гораздо эффективнее, чем традиционные, и характеризуются, в частности, скоростью фильтрации от 15 до 50 м/ч в зависимости от начального содержания растворенных металлов. В различных случаях могут использоваться следующие базовые технологические линии:

- щадящая аэрация и фильтрация для биологического обезжелезивания;
- интенсивная аэрация и фильтрация для биологического удаления марганца;
- последовательное сочетание этих двух видов обработки в случае одновременного присутствия Fe^{2+} и Mn^{2+}, поскольку оптимальные окислительно-восстановительные условия для окисления и осаждения этих двух элементов существенно разняться.

Ионообменная технология очистки сточных вод от металлов

Гальваническое производство относится к разряду весьма опасных источников загрязнения окружающей среды. Существует необходимость, рассматривать варианты бессточных систем водоиспользования с максимально возможным сокращением расхода свежей воды на промывку деталей.

Ионообменная очистка сточных вод от ионов металлов получает все большее распространение. С экономической точки зрения наиболее целесообразна ионообменная очистка не общего стока гальванического производства, а сточных вод, образующихся в отдельных технологических процессах и операциях и содержащих как можно меньше количества металлов и кислот. В этом случае переработка и возврат в производство концентрированных растворов, образующихся при регенерации ионитов и содержащих различные химические продукты, вызывает наименьшие трудности.

Ионообменные методы регенерации позволяют не только полностью извлекать цветные, тяжелые и редкие металлы из отработанных растворов, но также получать продукты регенерации в виде чистых солей металлов, пригодных для повторного использования в производстве с целью приготовления заново и корректировки работающих электролитов. Кроме того, получаемая по-

сле ионообменной обработки очищенная вода в большинстве случаев без дополнительной обработки может быть использована в качестве оборотной.

Таким образом, использование ионообменных методов с целью регенерации металлов позволяет достичь практически безотходной технологии в гальванических производствах.

Мембранные методы очистки сточных вод

В последние годы широкое применение нашли мембранные процессы очистки сточных вод (ультрафильтрация, обратный осмос, микрофильтрация, извлечение через мембраны, диализ, электродиализ). Мембраны изготавливают из ацетатов целлюлозы, полиамида, фторопласта, поликарбоната, поливинилхлорида и других полимеров, стекла, графита, оксидов металла.

Ультрафильтрация характеризуется большими скоростями движения разделяемой жидкости. При повышении давления и уменьшении скорости движения разделяемой жидкости наступает обратный осмос. При обратноосмотическом процессе мембраны могут задерживать практически все растворимые вещества и взвести минерального и органического характера (в том числе микробы, бактерии, вирусы, споры грибков и др.).

Мембранные процессы разделения жидкостей, смесей, деминерализации воды, разделения и концентрирования сточных вод являются наиболее эффективными в экологическом отношении, так как позволяют извлекать из сточных вод ценные вещества, повторно использовать воду, регенерировать отработанные растворы.

Литература

1. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Экология России. – Москва, 1995. – 232 с.

2. Никаноров А. М., Жулидов А. В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. – Санкт-Петербург : Гидрометеоиздат, 1991. – 312 с.

3. Мур Дж., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. – Москва : Мир, 1987. – 286 с.

4. Уильямс Д. Металлы жизни. – Москва : Мир, 1975. – 236 с.

5. Материалы конференций по анализу природных и сточных вод в СССР (России) за последние 5-10 лет.

6. Шустов С. Б., Шустова Л. В. Химические основы экологии. – Москва : Просвещение, 1995. – 240 с.

7. Майстренко В. Н., Хамитов Р. З., Будников Г. К. Экологический мониторинг суперэкотоксикантов. – Москва : Химия, 1996. – 320 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

О.А. Глебова
Научные руководители: ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*
А.А. Кулаков*, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время актуальной задачей водоотведения является разработка технологических методов глубокого удаления из сточных вод биогенного элемента – фосфора, который содержится в виде фосфатов, ортофосфатов и полифосфатов, а также в многочисленных органических производных.

Для более глубокой доочистки сточных вод от соединений фосфора был исследован процесс фильтрования через сорбционный материал. В качестве сорбента может быть использован водопроводный осадок, который образуется в процессе водоподготовки питьевой воды.

Цель работы состоит в том, чтобы на основании экспериментальных исследований установить возможность использования водопроводного осадка в качестве реагента для удаления соединений фосфора, исследовать качественное и количественное влияние осадков водопроводных станций на работу канализационных сооружений и разработать технологию доочистки сточных вод.

В аккредитованной лаборатории был проведен анализ состава осадков водопроводных станций г. Вологды по валовому содержанию металлов, валовому содержанию азота, фосфора. Также проводились исследования на седиментационные свойства осадка, подбирались оптимальные дозы флокулянта, изучался процесс влияния нагрева на его свойства в диапазоне температур от 20 ^{o}C до 50 ^{o}C. Органическая часть состава осадков представлена илом, фито- и зоопланктоном, коллоидами гуминовых и фульвокислот. Анализ состава водопроводного осадка показал, что по валовому содержанию алюминия и железа осадок не постоянен, может колебаться в зависимости от сезонных характеристик и применяемой технологии на данный период времени. Процентное содержание алюминия составляет от 30 до 40 % .

Исследования с удалением фосфатов из сточных вод проводились путем фильтрования их через фильтрат водопроводного осадка. Дефосфотация происходит за счет ионообменной реакции. Исходная концентрация фосфора в сточной воде составляла 2-3 мг/дм^3, после проведенных опытов – 0,1-0,2 мг/дм^3. Применение обезвоженного водопроводного осадка в качестве сорбента при высокой эффективности изъятия фосфатов имеет ряд недостатков.

В процессе фильтрования происходит заиливание сорбционного материала, что приводит к снижению его пропускной способности, а также за счет содержания гуминовых кислот профильтрованная проба приобретает желтый оттенок. Применение сорбента, полученного при прокаливании при температуре 200-300° С устраняет эти недостатки. Такой материал обладает высокой сорбционной способностью, имеет окраску от темно-бурого до черного цвета.

В результате проведенных опытов с применением сорбента, полученного прокаливанием было показано, что степень изъятия фосфатов из воды высока и составляет примерно 90 %. Изначальная концентрация фосфатов составляла 3мг/л, после завершения опытов их содержание снизилось до 0,25 – 0,5 мг/л. На рис. 1 представлена зависимость эффективности извлечения от времени контакта сорбента с насыщенной фосфатами водой. Чем больше время контакта, тем выше эффективность удаления. Сорбционный материал будет регенерироваться по мере насыщения загрязнителями слабым раствором серной кислоты. На рис. 2 изображена установка дефосфотации сточных вод.

Рис. 1. Зависимость эффективности извлечения фосфатов от продолжительности контакта

Рис. 2. Установка дефосфотации сточных вод

Установка работает следующим образом. Очищаемая сточная вода подается в контактную емкость. Здесь расположен сорбент, заключенный в блок для предотвращения его беспорядочного распределения по сооружению. Для промывки загрузки возможна аэрационная система, способствующая продувке сорбента и улучшающая гидродинамику потоков. После контакта с сорбентом вода попадает в зону отвода очищенных стоков, отделенную перегородкой; отвод осуществляется в верхней части емкости. Для повышения степени перемешивания и предотвращения отвода неочищенного стока, зона отвода оснащена эрлифтом, который перекачивает воду в контактную емкость, создавая тем самым внутренний рецикл. Блок сорбента при необходимости может быть легко извлечен из установки для осуществления его промывки или замены материала. Подающие и отводящие трубопроводы оснащены вентилями для регулирования расхода.

Установки могут быть использованы в качестве биологической доочистки, либо как самостоятельный блок очистки. Это будет зависеть от исходных значений и параметров на очистных сооружениях.

Выводы

1. Проведены исследования состава осадка: валовое содержание металлов, фосфор, азота, влажности осадка. Анализ состава водопроводного осадка показал, что по валовому содержанию алюминия и железа осадок не постоянен. Процентное содержание алюминия составляет от 30 до 40% в зависимости от качества исходной природной воды и вводимой дозы.

2. Разработана установки дефосфотации сточных вод, которые представляют собой контактную емкость с сорбционным материалом. Конструкции просты в сборке и эксплуатации, что облегчает их монтаж на очистных сооружениях, могут быть использованы в качестве глубокой биологической доочистки, а также самостоятельным блоком очистки для удаления фосфора из сточной воды.

3. Применение прокаленного сорбента при температуре 200-300° С имеет ряд преимуществ перед обезвоженным водопроводным осадком, обладает высокими сорбционными свойствами и устраняет появление желтого окраса в профильтрованной пробе.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИЩЕННОГО СТОКА ПРЕДПРИЯТИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

М.В. Девочкин
Научный руководитель ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский технический университет
г. Вологда

Серная кислота является ключевым продуктом, без которого в настоящее время не обходится ни одно крупное промышленное предприятие. За последние несколько десятилетий объемы производства серной кислоты увеличились с 50 до 200 млн. т в год (в пересчете на моногидрат) [1]. Суточная производительность современной технологической нитки может достигать 1800 – 2100 т моногидрата серной кислоты в сутки. При этом к настоящему моменту отсутствуют единые четкие требования к технической воде, идущей на производство серной кислоты. Объясняется это тем, что при неизменности основных стадий процесса получения серной кислоты контактным методом каждая технологическая схема имеет свои отличия в балансе воды. На рис. 1 представлены типовые схемы водного баланса в различных производствах серной кислоты контактным способом. Как видим, в различных схемах получения серной кислоты контактным методом вода в систему поступает из разных источников. Практический интерес представляет техническая вода, вводимая в систему, т.к. именно для неё необходима разработка специальных требований.

В статье [2] описан подход, позволяющий разработать универсальные требования к качеству технической воды, идущей на производство контактной серной кислоты (независимо от типа технологической схемы). Данный подход включает два этапа:

- определение базовых требований по максимальному содержанию примесей в технической воде сернокислотных производств;

- определение уточненных требований по максимальному содержанию примесей в технической воде сернокислотных производств (находятся посредством умножения базового значения на поправочный коэффициент k для соответствующей технологической схемы получения серной кислоты).

Рис. 1. Типовые схемы водного баланса в различных производствах получения серной кислоты контактным способом:
1 – влага воздуха или влага серосодержащих газов;
2 – техническая вода, вводимая в систему:
3 – насыщенный пар или деминерализованная вода;
4 – вода в составе продукционной серной кислоты

Данные расчетов базовых значений требований к технической воде сернокислотных производств представлены в таблице.

Таблица

Базовые требования к технической воде сернокислотных производств

Наименование показателя	Единица измерения	Марка выпускаемой серной кислоты			
		ГОСТ 2184-77		ГОСТ 667-73	
		улучшенная	1 сорт	Высший сорт	1 сорт
Железо	мг/дм^3	н.б. 245	н.б. 817	н.б. 204	н.б. 408
Марганец (Mn^{2+})	мг/дм^3	не норм.	не норм.	н.б. 2,042	н.б. 4,083
Медь (Cu^{2+})	мг/дм^3	не норм.	не норм.	н.б. 20,4	н.б. 20,4
Мышьяк	мг/дмЗ	н.б. 3,267	не норм.	н.б. 2,042	н.б. 3,267
Свинец	мг/дм^3	н.б. 40,8	не норм.	уточнять	уточнять
Сухой остаток	мг/дм^3	н.б. 817	н.б. 2042	н.б. 817	н.б. 1225
Окисляемость перманганатная	мгO_2/дм^3	уточнять	уточнять	н.б. 10	н.б. 15,5
Тяжелые мет.впересч. на Pb	мг/дм^3	-	-	н.б. 408	н.б. 408

Наибольший интерес представляют установки получения серной кислоты из жидкой серы методом двойного контактирования-двойной абсорбции (ДК-ДА) ввиду того, что на тех же производственных мощностях вместе с техническими сортами также могут выпускаться особые сорта серной кислоты (аккумуляторная серная кислота ГОСТ 667-73, улучшенная серная кислота ГОСТ 2184-77 и др.), отличающиеся более высоким качеством. Одним из ключевых факторов, определяющим сорт производимой серной кислоты, является качество технической воды, идущей на производство серной кислоты.

Как правило, для производства аккумуляторной серной кислоты применяется техническая вода необоснованно высокого качества: промышленный конденсат или деминерализованная вода. Наиболее перспективным направлением является поиск альтернативных источников технического водоснабжения для производства серной кислоты. Еще в 1977 году Проскуряков В.А. и Шмидт Л.И. в своих трудах [3] указывали, что при производстве фосфорных удобрений значительное количество сточных вод может быть употреблено повторно для разбавления серной кислоты. Повторное вовлечение сточных вод в технологический процесс позволяет снизить экологическую нагрузку на водные объекты в районе нахождения химического предприятия.

Ранее были сделаны выводы, что для практического использования очищенного стока химического предприятия в производстве аккумуляторной серной кислоты высшего и 1 сортов ГОСТ 667-73 требуется его дальнейшая доочистка по показателю перманганатной окисляемости. Известно, что перманганатная окисляемость является количественным показателем содержания в воде легкоокисляемых органических соединений. Сточные воды большинства предприятий – производителей фосфорных удобрений содержат органи-

ческие вещества природного происхождения, поступающие из источников поверхностного водоснабжения. Данные примеси не подвергаются деструкции в большинстве технологических операций с применением технической воды. К таким примесям можно отнести гуминовые и фульвокислоты, а также их соли.

По данным [4, 5] наиболее эффективным способом доочистки воды (очищенного стока) от примесей, обуславливающих цветность, является адсорбция на активированных углях. Сорбционные методы отличаются высокой степенью очистки, постоянством состава очищенной воды, сравнительной простотой аппаратурного оформления и экономичностью. В работе [6] установлено, что для адсорбции гуминовых кислот из воды наиболее перспективно применение активного угля, который содержит поры, имеющие средний эффективный радиус ≥ 1,5 нм, а для адсорбции фульвокислот из воды активный уголь должен иметь поры с радиусом ≥ 0,8 нм. Из различных марок активных углей можно выделить: БАУ, АГ-Н, АГ-3, АГ-5 и МАУ-100.

На рис. 2 показана упрощенная схема очистки сточных вод предприятия-производителя фосфорных удобрений до необходимых требований к технической воде для производства аккумуляторной серной кислоты ГОСТ 667-73. На общезаводских очистных сооружениях сточные воды подвергаются предварительной механической очистке. Дальнейшая доочистка происходит на локальной сорбционной установке. Основной технической проблемой, связанной с применением сорбционных фильтров является вопрос регенерации сорбента.

Рис. 2. Принципиальная схема очистки сточных вод предприятия до требований к технической воде для производства аккумуляторной серной кислоты ГОСТ 667-73

Кроме того, после каждой регенерации (независимо от способа) наблюдается снижение сорбционной емкости угольного адсорбента. В данных условиях наиболее приемлема химическая регенерация сорбента, т.к. данный способ не является энергоемким и не требует сложного аппаратурного оформления. Однако в результате работы возникает необходимость в утилизации ре-

генарационных растворов (после каждого цикла работы), а также отработанного адсорбента (после нескольких циклов работы).

В условиях близости расположения к сернокислотным установкам вышеперечисленные проблемы могут быть решены следующим образом:

1. Регенерация активированного угля проводится слабощелочным раствором карбоната натрия (Na_2CO_3), который в последствии может быть переработан.

2. Регенерационный раствор может быть переработан в производстве серной кислоты более низких сортов ГОСТ 2184-77.

3. Отработанный угольный адсорбент может быть растворен в концентрированной серной кислоте, с последующей переработкой раствора серной кислоты в производстве кислоты более низких сортов ГОСТ 2184-77.

Растворение активированного угля в серной кислоте описывается следующим уравнением химической реакции:

$$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O \ + Q \qquad (1)$$

В результате тело адсорбента полностью переходит в газовую фазу в виде углекислого газа, а адсорбированные вещества – в раствор серной кислоты. Выделившийся диоксид серы и отработанный раствор серной кислоты будут снова возвращены в технологический процесс производства серной кислоты. Кроме того, тепло выделившееся в результате реакции (1) может быть использовано на получение дополнительного количества насыщенного пара.

Для оценки возможности протекания данной реакции были проведены расчеты по методу Тёмкина-Шварцмана для температурного интервала 300 – 360 К. Расчеты показали, что растворение углеродного сорбента в серной кислоте термодинамически возможно на всем участке выбранного температурного интервала. Об этом свидетельствуют отрицательные значения изменения изобарно-изотермического потенциала (рис. 3).

Рис. 3. Зависимость изменения энергии Гиббса от температуры для реакции растворения углерода в серной кислоте

Таким образом, очищенный сток после дополнительной сорбционной доочистки на активированных углях мезопористой структуры может быть использован для получения аккумуляторной серной кислоты ГОСТ 667-73. Выбранный способ очистки характеризуется простотой аппаратурного оформления, а также возможностью переработки отработанного сорбента и регенерационных растворов в производстве серной кислоты более низких сортов ГОСТ 2184-77.

Литература

1. Филатов Ю. В., Игин В. В., Андрианов А. А., Долгов Д. В. Основные направления развития производства серной кислоты // Труды Научно-исследовательского института по удобрениям и инсектофунгицидам : сб. науч. тр. – Москва : НИУИФ, 2009. – С. 288-299.

2. Девочкин М. В. Математический подход к разработке требований к технической воде сернокислотных производств //Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 9. – С. 52-54.

3. Проскуряков В. А., Шмидт Л. И. Очистка сточных вод в химической промышленности. – Ленинград : Химия, 1977.– 464 с.

4. Клячко В. А., Апелцин И. Э. Очистка природных вод. – Москва : Изд-во лит. по строит-ву, 1971. – 579 с.

5. Веприкова Е. В., Щипко М. Л., Рудковский А. В. Комплексная схема очистки воды от гуминовых веществ на предприятиях теплоэнергетики // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2009. – № 4. – С. 14 - 19.

6. Савчина Л. А. Адсорбціягумусовихсполук на сорбентах різноїхімічної природи: автореф. дисс. … канд. хімічних наук. – Київ, 2003. – 22 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЙ

Е.М. Девяткова

*Научный руководитель **А.А. Кулаков**, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В современном мире остро стоит проблема высоких тарифов на услуги жилищно-коммунального хозяйства, в том числе на водоснабжение и водоотведение (ВиВ). В Российской Федерации тарифы в сфере ВиВ подлежат государственному регулированию согласно гл. 6 [1]. Регулированием тарифов занимается орган исполнительной власти – Региональная энергетическая комис-

сия Вологодской области. Согласно ст. 32 [1] существуют следующие методы регулирования тарифов:

1. Метод экономически обоснованных расходов (затрат). Расчет осуществляется с учетом экономически обоснованных расходов (затрат), необходимых для реализации инвестиционных и производственных программ.

2. Метод индексации – расчет осуществляется с учетом изменения цен на используемые при осуществлении деятельности товары и услуги.

3. Метод доходности инвестированного капитала – учитывается возврат инвестированного капитала и получение дохода, эквивалентного доходу от его инвестирования в другие отрасли, деятельность в которых осуществляется с сопоставимыми рисками.

4. Метод сравнения аналогов – расчет осуществляется исходя из тарифов или экономически обоснованных затрат гарантирующей организации на осуществление того же вида деятельности в сопоставимых условиях.

Целью работы является выбор на основе анализа исходных данных подхода к решению проблемы высоких тарифов, включающего как технологическую составляющую, так и экономическую.

Выявлена зависимость размера тарифа от объема оказываемой ресурсоснабжающей организацией (РСО) услуги (рис. 1). Чем меньше населенный пункт, тем выше тариф получается в результате расчета. Это обусловлено возрастанием удельных эксплуатационных затрат при снижении производительности объекта.

Рис. 1. Зависимость тарифа от объема оказываемой услуги

Кроме того, в России многие водозаборные сооружения, водопроводные и канализационные сети, очистные и насосные станции были построены десятки лет назад, что говорит о высокой изношенности существующих сетей и об устаревшем оборудовании в сфере ВиВ. Все затраты по модернизации или

реконструкции систем перекладываются на потребителей, отсюда и видна зависимость между количеством потребителей и размером тарифа. Но доходы у населения в городах и сельской местной находятся в обратной пропорции. Таким образом, человек, живущий в небольшом поселении, имеет меньшие доходы и большие расходы на коммунальные услуги. Эта проблема чревата для РСО несвоевременной оплатой услуг гражданами или вовсе отсутствием таковой. В результате получается, что невозможно улучшить качество оказываемой услуги за счет повышения тарифа, поскольку средства, заложенные в тариф на такие мероприятия, не могут быть собраны с населения.

Собрана и систематизирована информация по размерам тарифов в Вологодской области (рис. 2, 3). Анализ показал, что имеет место широкий диапазон принимаемых значений: тарифы на водоснабжение отличаются более чем в три раза, а на водоотведение – более чем в шесть. Но в то же время согласно ст.3, п.2.7 [1] одним из принципов государственной политики в сфере ВиВ является обеспечение равных условий доступа абонентов к водоснабжению и водоотведению, что в настоящее время не обеспечивается. Одной из мер нивелирования размеров тарифов является введение единого тарифа для ресурсоснабжающей организации, что и было использовано в случае с ОАО «Шексна-Водоканал». Единый тариф позволяет решить острую проблему систем ВиВ малых поселений: потребители в малых поселениях платят разумные деньги за услуги, а обслуживающие организации покрывают себестоимость подготовки ресурса.

Рис. 2. Тарифы на холодную воду по районам в 2013 году, руб./ м³ (с НДС)

Рис. 3. Тарифы на водоотведение по районам в 2013 году, руб./м^3 (с НДС)

Поскольку большинство систем и сооружений находятся в ветхом состоянии, помимо их восстановления необходимо внедрять современные технологии. Если улучшить качество очищенной сточной воды, то для РСО уменьшится сумма штрафов за вред, наносимый окружающей среде, следовательно, РСО понесет меньше убытков. В настоящее время реконструкция сооружений очистки может потребовать значительных вложений, поэтому одним из недорогих способов модернизации сооружений биологической очистки на малых очистных сооружениях канализации является метод Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). Технология основана на внесении в объем сооружения пластиковых накопителей биомассы, что позволяет без значительных реконструкционных мероприятий улучшить качество очищаемой воды (рис. 4). Проведенные экспериментальные исследования на станции сельского поселения показали высокую эффективность очистки сточных вод. Технология позволяет при небольших затратах (около 700 тыс. руб.) получить эффект очистки по взвешенным веществам 94,3%, по БПК$_5$ 98,3%, по азоту аммонийному 91,8%. Рас-

Рис. 4. Схема сооружения очистки сточных вод (компактной установки), модернизированной с применением технологии MBBR

четный размер предотвращенного экологического ущерба составляет 53698,5 руб./год.

Лишь комплексное решение проблемы высоких тарифов в сфере водопроводно-канализационного хозяйства в малых населенных пунктах может принести результаты. Помимо экономических решений, необходимо внедрение новых технологий, что поможет улучшить качество оказываемой услуги.

Литература

1. Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О водоснабжении и водоотведении» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014).

ОЦЕНКА ПОЛИГОНА ТБО КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Н.С. Дьяков, М.Е. Красикова
Научный руководитель ***А.И. Фоменко****, д-р техн. наук, профессор*
Череповецкий государственный университет
г. Череповец

Количество твердых бытовых отходов (ТБО) с каждым годом увеличивается. При этом до настоящего времени доминирующим способом утилизации остается складирование их на полигонах и свалках. Полигоны и свалки ТБО оказывают значительное техногенное воздействие на окружающую природную среду, что подтверждено результатами многочисленных исследований [1-5]. При складировании ТБО на полигонах и свалках происходит биохимическая ферментация компонентов отходов с выделением в атмосферу биогаза, содержащего до 50 об. % метана. Следствием этого является возникновение очагов самопроизвольного возгорания и пожаров. В результате выветривания летучих и дисперсных компонентов отходов и последующего осаждения пыли и аэрозолей происходит загрязнение почвы на значительных территориях. Наибольшую опасность для окружающей природной среды представляет фильтрат, образующийся при взаимодействии компонентов отходов с атмосферными осадками на водосборной территории полигона. Фильтрат представляют собой концентрированные растворы химических загрязнителей различного происхождения. Кроме того, фильтрат содержит большое количество патогенных бактерий и микроорганизмов [1]. Загрязненный фильтрат представляет значительную опасность для грунтовых вод и более глубоких водоносных горизонтов. Поступление его в подземные воды зависит от их естественной защищенности. В условиях складирования ТБО на

неэкранированные поверхности ложа полигонов и свалок грунтовые воды водоносных горизонтов практически не защищены, что, в свою очередь, может оказать негативное влияние на качество питьевой воды, используемой из колодцев и скважин жителями близлежащих населенных пунктов.

Целью работы являлось определение зоны загрязнения грунтовых вод компонентами фильтрационного стока с водосборной территории полигона ТБО г. Череповца.

Череповецкий полигон ТБО находится в эксплуатации с 1978 года и занимает в настоящее время территорию почти 13 га. Согласно проектной документации по эксплуатации полигон не оснащен системой дренажа и сооружениями для очистки фильтрата, дождевых и талых вод, отсутствует изоляция дна, гидрогеологическая обстановка обусловлена наличием с западной стороны обширного болота. В основании полигона повсеместно залегают водонасыщенные пески. Отложения пылеватых песков в основании полигона являются естественным коллектором грунтовых вод, которые проходят транзитом под участком его размещения. Естественной зоной разгрузки грунтового потока является река Кошта, которая протекает в непосредственной близости (100 - 150 м) от полигона. При этом р. Кошта является частью речной системы Рыбинского водохранилища. С западной стороны уровень грунтовых вод смыкается с отметкой поверхности. Уклоны грунтовых вод, в общем, определяются близостью р. Кошта и на рассматриваемом участке составляют 0,05 – 0,001. Карта-схема места размещения полигона ТБО г. Череповца приведена на рисунке.

Рис. Карта-схема места размещения полигона ТБО г. Череповца

Оценка полигона ТБО как источника загрязнения грунтовых вод в пределах исследуемой территории была проведена с учетом процессов миграции и рассеяния загрязняющих веществ в геологических породах и водоносных горизонтах с применением нормативной методики [6]. Физико-механические свойства инженерно-геологических элементов в зоне размещения полигона приняты согласно проектной документации по эксплуатации полигона. Состав фильтрата с полигона ТБО принят по усредненным данным работы [2]. Химический состав фильтрата оценивается в следующем диапазоне концентраций загрязняющих веществ, мг/дм^3: (270,0-2323,0) NH_4^+; (553,8-18600) NO_3^-; (30,0-91,0) SO_4^{2-}; (500,0-4610,0) Cl^-; (2,6-36,0) $Fe_{общ}$; (0,16-9,09) Mn^{2+}; (0,10-0,43)Cu; (0,10-7,25) Zn; (0,005-0,68) Pb; (0,023-0,04) Cd; (0,26-22,11)Cr; 0,043As; 0,0008 Hg. Расчет выполнен по первым шести компонентам из приведенного перечня.

Согласно проведенным расчетам, длина пути, проходимая грунтовыми водами за один год, равна 36,5 м. За период эксплуатацииполигона ТБОпервые порции загрязненных грунтовых вод могли удалиться вниз по потоку на расстояние до 1314 м.

Учитывая близость участка разгрузки грунтовых вод, фронт загрязненных грунтовых вод подошел к реке в первые три - четыре года эксплуатации полигона.Прогнозные расчеты продвижения загрязненных грунтовых вод от полигона ТБО в пространстве и во временипоказывают, что в настоящее время полигон является значительным источником загрязнения не только грунтовых, но и поверхностных вод. Исходя из допустимого содержания принятых в расчете загрязняющих веществ и их концентраций в грунтовых водах непосредственно под площадкой полигона, фактическое количество их водорастворимых форм многократно превышает предельно допустимое. В частности, установленные превышения по ионам аммония определяются величиной 186,2, по нитратам – 26,7.

Таким образом, приведенная оценка загрязнения подземных вод в районе расположения полигона ТБО определяет необходимость принятия альтернативных технических решений в области обращения с отходами такого состава.В настоящее время в отечественной и зарубежной практике в области обращения с ТБО практическое применение получили различные способы переработки ТБО: биотермическая, термическая, комплексная переработка и другие.Одним из наиболее перспективных на сегодня способов утилизации ТБО, как в экономическом, так и экологическом аспектах, является их комплексная механизированная переработка с получением вторичного сырья, включая предварительную сортировку отходов.Завершающей стадией такой технологии переработки ТБО является прессование остаточной, в основном, инертной фракции в тюки и их упаковка в специальную пленку. В такомвиде

эта фракция может быть отправлена на полигон, использоваться для рекультивации карьеров или других технических целей.

Литература

1. Ашихмина Т. В., Овчинникова Т. В., Федянин В. И. Загрязнение окружающей среды при депонировании твердых бытовых отходов // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 7. – С. 78 – 80.

2. Довгань С. А. Полигон ТБО Воронежа и состояние подземных вод // Экология и промышленность России. – 2000. – № 8. – С.40-44.

3. Довгань С. А. Полигоны ТБО : проблемы очистки фильтрата // Экология и промышленность России. – 2009. – № 4. – С. 22-23.

4. Нещименко Ю. П., Лагунцов Н. И., Феклистов Д. Ю. Комплексная очистка фильтрата полигонов ТБО и обработка осадка // Экологический вестник России. – 2010. – № 9. – С. 30-31.

5. Кофман В. Я. Очистка фильтрата полигонов хранения твердых бытовых отходов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2013. – № 3. – Ч. 1. – С. 46-55.

6. Сборник нормативных документов по переработке, обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. – Москва : Промэкознание, 1991. – 228 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

С.Е. Жукова

Научный руководитель ***А.А. Кулаков****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

В окружающей нас среде практически не остается источников пресной воды, с каждым годом их количество уменьшается. Один из основных источников загрязнения водных объектов – сбрасываемые в них сточные воды. Поэтому к числу важнейших задач современного общества должно относиться рациональное использование природных ресурсов, и в том числе охрана природных вод от загрязнений хозяйственно-бытовых и промышленных стоков. Большинство современных исследований в отрасли направлены на интенсификацию и оптимизацию работы крупных городских очистных комплексов. При этом малые объекты водоотведения устарели, находятся в крайне изношенном состоянии и не могут обеспечивать природоохранные нормативы [1]. Загрязненные азотом и фосфором сточные воды оказывают негативное влия-

ние на качество водных ресурсов, приводя к их эвтрофикации и дальнейшей деградации.

Среди применяемых методов очистки сточных вод наибольшее распространение получил биологический метод, основанный на естественных природных процессах. Очистные сооружения канализации малых населенных пунктов должны быть просты в устройстве и эксплуатации, компактны и надежны, экономичны и в то же время эффективны. Данным требованиям наиболее полно отвечают биореакторы с плавающей инертной загрузкой для глубокой очистки сточных вод. Технология с применением Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) [2] позволяет в малых объемах обеспечить изъятие всех форм азотных и фосфорных соединений за счет развития требуемого биоценоза на поверхности плавающей загрузки.

Целью работы является исследование процессов очистки сточных вод иммобилизованными микроорганизмами и модернизация компактной установки промышленной площадки.

Объектом исследования является компактная установка для очистки сточных вод промышленного предприятия. Предметом исследований являются биохимические процессы очистки сточных вод иммобилизованными микроорганизмами.

На очистные сооружения поступают стоки от цеха производственной площадки. Вода на объекте используется исключительно в бытовых целях: уборка помещений, душ, умывальники, санитарные узлы. В производственном процессе вода не используется. Для очистки стоков промышленного предприятия запроектирована установка заводского изготовления, схема которой представлена на рис. 1.

Рис. 1. Установка до реконструкции: 1 – крупная плавающая загрузка, 2 – жесткая загрузка, 3 – малая плавающая загрузка, 4 – отстойник, 5 – подача сточной воды, 6 – подача воздуха, 7 – отвод очищенной воды, 8 – отвод осадка

Сток подается насосом по мере накопления в резервуаре, объем очищаемых сточных вод составляет 5…10 $м^3$/сут. Жидкость последовательно проходит четыре емкости биологической очистки, оснащенной загрузочным материалом для наращивания биомассы. Очищенная вода поступает в отстойник, где отделяется отмирающая биопленка. При необходимости в камеру перед отстойником дозируется коагулянт для дефосфотации. Периодически в сборные мешки из установки откачивается осадок.

Установка запущена в эксплуатацию в 2011 году, все оборудование находится в исправном состоянии. Проведенное техническое обследование установки позволило выявить несколько недостатков:

1. Расположение всех отверстий между емкостями в нижней части, что может приводить к недостаточному массообмену ввиду прохождения жидкости через отверстия, минуя рабочий объем емкостей.
2. Практически полное отсутствие биомассы на поверхности загрузки, причин этому две: периодический сброс токсинов в общую водоотводящую сеть, высокая интенсивность аэрации, приводящая к чрезмерному отмыванию загрузочного материала.
3. Отмирание и вынос биомассы с очищенной водой ввиду периодичности подачи сточных вод на очистку и, как следствие, продолжительного процесса седиментации в отстойнике.

Установка требует модернизации для повышения эффективности очистки сточных вод и обеспечения природоохранных нормативов.

Для выбора направления модернизации проведены экспериментальные исследования.

Процессы глубокого изъятия азота требуют создания зон с пониженным содержанием растворенного кислорода, поэтому первой ступенью очистки принят биофильтр с периодической аэрацией (2 раза в сутки по 10 минут для насыщения кислородом и взрыхления слоя загрузки), в качестве загрузочного материала выбрана крупная плавающая загрузка, обладающая высокой способностью к фильтрованию. На второй ступени очистки установлен биореактор с малой плавающей загрузкой, данная ступень предназначена для обеспечения нитрификации сточных вод. После прохождения двух ступеней биологической очистки, часть избыточной биопленки выносится вместе со сточной водой в отстойник, где она отстаивается и отводится. При необходимости изъятия специфических загрязнений (например, нефтепродукты) и доочистки сточных вод установка может быть дополнена стадией сорбционной очистки. Для удаления крупного мусора вводится предварительная механическая очистка с решеткой. Для разбавления высококонцентрированных поступающих сточных вод (содержание аммоний-иона превышает 100 мг/л) и сокращения нитратов в очищенной воде предусмотрен внутренний рецикл. Для частично-

го усреднения стока по составу и объему введен блок усреднения-смешения. Модернизированная конструкция установки представлена на рис. 2.

Рис. 2. Установка после модернизации: 1 – крупная плавающая загрузка, 2 - решетка для задержания крупного мусора, 3 –малая плавающая загрузка, 4 - блок предварительной очистки и усреднения, 5 – биореактор, 6 - биофильтр, 7 - отстойник, 8 - сорбент, 9 - внутренний рецикл, 10 - подача сточной воды на очистку, 11 - периодическая аэрация, 12 - постоянная аэрация, 13 - отвод осадка, 14 - отвод избыточной биопленки, 15 - отвод очищенной сточной воды, 15 - отвод осадка

После введения установки в эксплуатацию на пластиковой загрузке в течение месяца образовался стабильный слой биопленки, однако после сброса токсичных веществ биопленка почернела и отмерла. После промывки установки и загрузки процесс наращивания возобновился. Через 1,5 месяца вновь развился устойчивый слой биомассы.

После модернизации установка работала в новом режиме более полугода. Эффективность очистки сточных вод увеличилась (табл.).

Таблица

Эффективность работы компактной установки

Показатель	Концентрации, мг/л			
	до модернизации		после модернизации	
	вход	выход	вход	выход
Взвешенные вещества	35…40	7…12	40…50	3…8
$БПК_{полн}$	40…80	10…30	35…67	3…10
Аммоний-ион	42…65	16…30	50…150	0,4…3
Фосфор фосфатов	3…6	2,5…5	3…6	2,5…5

Для описания биохимических процессов и определения скоростей изъятия азота аммонийного проведены лабораторные исследования. Лабораторная установка представляла собой емкость объемом 2 л, с внесенной малой загрузкой из компактной установки. После заполнения установки очищаемой сточной жидкостью обеспечивалась подача воздуха для перемешивания загрузки и дыхания микроорганизмов.

Каждые полчаса отбиралась проба жидкости и определялась концентрация аммоний-иона. На рис. 3 представлена динамика снижения, удалось добиться снижения аммоний-иона до 0,47 мг/л, эффективность очистки составила 96%, требуемая продолжительность контакта – 22 часа.

Рис. 3. Эффективность очистки

Проведенные исследования по биофильтрации и биологической очистке с подвижным слоем загрузки позволили разработать конструкцию биореактора, обеспечивающую глубокое изъятие биогенных веществ. Технология и устройство могут найти применение, как при строительстве новых сооружений, так и при реконструкции действующих.

Литература

1. Жукова С. Е. Анализ работы коммунальных очистных сооружений канализации Вологодской области // Молодые исследователи – регионам: материалы международной научной конференции. В 2-х т. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – Т. 1. – 496 с.

2. Кулаков А.А. Малые очистные сооружения канализации на современном этапе развития отрасли // «Яковлевские чтения» : сб. докл. IX научн.-техн. конф., Москва, 18-19 марта 2014 г. – Москва: МГСУ, 2014. – 240 с.

ОЦЕНКА УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОСАДКА ФИЛЬТРАЦИИ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД

Р.С. Занин, Е.М. Терехова
Научный руководитель ***А.А. Кулаков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время актуальной проблемой остается очистка сточных вод. С увеличением количества предприятий, построек, населения и т.д., с ними же увеличивается количество сточных вод, нуждающихся в обработке для последующего применения или выпуска в окружающую среду.

Сточные воды, поступающие на очистные сооружения канализации (ОСК), содержат весьма разнообразные по составу загрязнения минерального, органического и бактериального происхождения, в виде растворов, коллоидов, плавающих и взвешенных веществ.

Осадки сточных вод - суспензии, выделяемые из сточных вод в процессе их механической, биологической и физико-химической очистки.

В зависимости от типа сооружений, применяемых для очистки сточных вод, осадки выделяют [1]:

– грубые, задерживаемые решётками;

– тяжёлые (песок), оседающие в песколовках;

– всплывающие (жиры и механические примеси), задерживаемые в отстойниках и жироловках;

– сырой осадок – в основном взвешенные вещества, оседающие в первичных отстойниках;

– активный ил – комплекс микроорганизмов коллоидного типа с адсорбированными и частично окисленными загрязняющими веществами, выпадающими в осадок из первичных отстойников, при биологической очистке сточных вод.

В химической и других отраслях промышленности фильтруемость суспензий характеризуется удельным сопротивлением осадка. В данном случае под осадком подразумевается слой кека, отлагающегося на фильтре при фильтровании суспензии.

Удельное сопротивление осадка, которое предложили использовать Б.К.Карман и Б.Ф.Рут в качестве определяющего параметра водоотдачи суспензии, это сопротивление единицы массы твердой фазы, отлагающейся на единице площади фильтра при фильтровании под постоянным давлением суспензии, вязкость жидкой фазы которой равно 1,0.

Согласно теории фильтрования суспензий удельное сопротивление осадка r′, характеризует сопротивление фильтрации и фильтруемость (водоот-

дачу) осадков. Чем выше удельное сопротивление, тем меньше влагоотдача осадка [2].

Целью работы является определение удельного сопротивления возвратного активного ила и уплотненного активного ила на ОСК г. Вологды.

Опыты проводились на ОСК г. Вологды, исследовалось удельное сопротивление уплотненного активного ила (УАИ) из илоуплотнителя и возвратного активного ила (ВАИ) из вторичных отстойников. Удельное сопротивление определяется по формуле [2]:

$$r' = (2pF^2/ \eta *C)*b, \qquad (1),$$

где p – давление (вакуум), при котором происходит фильтрование, МПа;

F – площадь фильтрующей поверхности, см^2;

ŋ - вязкость фильтрата, П;

C – масса твердой фазы кека, отлагающегося на фильтре при получении единицы объема фильтрата, г/см^3;

b= t/V^2 – параметр, получаемый опытным путем;

t – время фильтрации, сек;

V – объем выделяемого фильтрата, мл.

Для определения удельного сопротивления, использовалась следующая установка (рис. 1).

Рис. 1. Установка для определения удельного сопротивления осадка: 1-воронка Бюхнера; 2- мерный цилиндр; 3 – колба Бунзена или бутыль-рессивер;4 – резиновый шланг;5 – трубка;6 – запорный кран;7 – ртутный вакуумметр; 8 – вакуумный насос; 9-резиновая пробка

На дно воронки Бюхнера укладываются 2 слегка смоченных водой фильтровальные бумажные фильтра. В подготовленную воронку наливаем 200 мл предварительного перемешанного осадка (ила), поднимаем давление до нужной величины (p = 0,67МПа). Затем при помощи мерного цилиндра определяется объем фильтрата, полученного при фильтрации суспензии под постоянным давлением, одновременно включая секундомер и фиксируя объем каждые 20 секунд. По полученным результатам составляется таблица, строиться график и находиться параметр b, затем рассчитывается параметр r'.

Объем фильтрата, полученный при фильтровании возвратного активного ила, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты замеров объема фильтрата при определении удельного сопротивления (ВАИ г. Вологды)

t, c	$V^{/}$, см^3	$V = V^{/} - V_0$, см^3	*t*/V, с/см^3
0	0	-	-
20	80	80	0,25
40	125	125	0,32
60	130	130	0,46
80	160	160	0,5
100	175	175	0,57
120	180	180	0,67
140	185	185	0,76

Удельное сопротивление для данного осадка составит:

$$r^{/} = 141{,}76 * 10^{10} \text{ см/г}$$

Исследование удельного сопротивления уплотненного активного ила из илоуплотнителя показало, что полученные данные в 3 раза выше чем у возвратного активного ила, что говорит об ухудшении влагоотдающих свойств осадка после уплотнения. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты замеров объема фильтрата при определении удельного сопротивления уплотненного активного ила

t, c	$V^{/}$, см^3	$V = V^{/} - V_0$, см^3	*t*/V, с/см^3
0	0	0	0
20	20	20	1
40	25	25	1,6
60	35	35	1,714
80	40	40	2
100	45	45	2,22
120	45	45	2,66
140	47	47	2,97
160	48	48	3,33
180	50	50	3,6
200	51	51	3,92
220	52	52	4,23
240	55	55	4,36
260	57	57	4,56
280	58	58	4,82
300	60	60	5
320	62	62	5,16
340	65	65	5,23
360	66	66	5,45
380	67	67	5,67
400	68	68	5,88
420	70	70	6
440	72	72	6,11
460	75	75	6,13
480	76	76	8,57

Удельное сопротивление для данного осадка составит:

$$r' = 418{,}86 * 10^{10} \text{ см/г}$$

Сравним полученные значения с данными [2], результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты определения удельного сопротивления осадков

Осадок	Удельное сопротивление r', $*10^{-10}$ см/г	
	ОСК г. Вологды	Данные [2]
ВАИ	141,76	158…710
УАИ	418,86	800…1130

Оценка удельного сопротивления осадков города Вологды показала, что осадок обладает хорошими влагоотдающими свойствами в соответствии с данными [2], однако уплотнение приводит ухудшению свойств осадка. Актуальным является интенсификация процессов уплотнения осадков сточных вод города Вологды.

Литература

1. Пугачев Е. А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод : монография. – Москва : Изд-во АСВ, 2012. – 208 с.

2. Туровский И. С. Обработка осадков сточных вод. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1982. – 223 с. : ил. – (Охрана окружающей среды).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕАГЕНТНОЙ ДЕФОСФОТАЦИИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

С.Г. Иванова

Научный руководитель ***Е.А. Фокичева****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский технический университет

г. Вологда

Многогранность изучаемых явлений, сложность и высокая стоимость оборудования и сооружений, острая нехватка времени – все это вынуждает исследователя вести эксперимент на моделях, планировать исследования. Процедура построения математической модели во многом определяется целями исследований, свойствами изучаемого объекта, количеством и качеством фактического материала. Моделирование – это метод изучения объектов, при котором вместо оригинала (объект) эксперимент проводится на модели (другой объект), а результаты количественно распространяют на оригинал (натурное сооружение) [1].

На первом этапе проведения аналитических исследований при моделировании проводится постановка задачи. В данном случае перед авторами поставлена следующая задача: смоделировать процессы, происходящие в высококонцентрированной сточной воде при реагентном удалении соединений фосфора. Фосфор относится к числу биогенных веществ, основная часть которых поступает в водоемы с очищенными бытовыми и промышленными сточными водами. Зарубежный опыт показывает, что удаление соединений фосфора при очистке сточных вод позволяет снизить антропогенную нагрузку на водоемы по биогенным элементам и стабилизировать экологическую обстановку в средних и крупных водоемах. Из всех ингредиентов сточных вод, обусловливающих эвтрофикацию, фосфор извлекается из сточных вод легче других. В практике очистки сточных вод известны и апробированы физико-механические, химические, биологические и комбинированные (биолого-химические и биолого-термические) методы дефосфотации. Наиболее стабильный эффект в условиях изменчивости содержания фосфора в исходной воде обеспечивают биолого-химические (комбинированные) методы. Для реализации на практике вышеуказанных методов дефосфотации предлагается к традиционным схемам биологической очистки добавить сооружения для реагентной доочистки сточных вод от соединений фосфора [2].

Следующим этапом является изучение теоретических основ исследуемого процесса. В данном случае – процесса реагентной дефосфотации высококонцентрированных сточных вод. В мировой практике дефосфотации различных видов вод в качестве реагентов применяются соединения алюминия, железа и извести и др. Процесс реагентного удаления фосфора основан на том, что орто- и полифосфатные анионы представляющие собой многозарядные отрицательные частицы, легко вступают в реакцию с многозарядными положительными ионами, образуя кристаллические или аморфные осадки. Фосфаты склонны осаждаться в виде аморфной массы переменного состава, которая затем медленно переходит в одну или несколько устойчивых кристаллических форм. Что касается технологической эффективности применения разных коагулянтов для удаления фосфатов, то большинство авторов считает, что она зависит от конкретных условий очистки воды. Одни авторы отдают предпочтение алюминийсодержащим коагулянтам, указывая на меньшую потребность в них (примерно в 1,5 раза), другие придерживаются противоположной точки зрения; а по данным [3] одинаковые молярные дозировки Al^{3+} и Fe^{3+} соответственно в виде хлорированного железного купороса и сульфата алюминия обеспечивают одинаковую степень удаления фосфатов. Согласно экспериментальным данным, при очистке от фосфатов сточных вод (в диапазоне исходных концентраций PO_4^{3-} 4–60 мг/л) оптимальные соотношения $[Me^{3+}]$:[P] лежат в пределах от 1:1 до 6:1, причем большие соотношения имеют место при меньших исходных концентрациях фосфатов. Вопрос об оптимальных дозах коагулянтов тесно переплетается с вопросом о механизме уда-

ления фосфатов. Отсутствие чисто стехиометрических соотношений позволяет предполагать протекание специфических реакций, мнения исследователей разделяются: одни считают, что при обработке сточных вод реагентами преобладают химические взаимодействия, другие – физическая адсорбция. Подробные исследования, выполненные Хенриксеном, приводят к выводу об образовании труднорастворимых соединений. Об этом же свидетельствует тот факт, что под влиянием возрастающих концентраций фосфатов оптимальные значения pH при коагуляции фосфатов смещаются в сторону более низких значений. Однако при исходной концентрации фосфатов порядка 6–12 мг/л имеет место и физическая адсорбция их на продуктах гидролиза коагулянта[3]. Наибольший эффект дефосфотации в лабораторных условиях наблюдался при использовании в качестве реагента сульфата железа $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ [4]. Это вещество образуется из отработанных сернокислотных растворов после травления железа, а также растворением колчеданных огарков в H_2SO_4 в присутствии восстановителя. Уравнения гидролиза сульфата железа и последующего перехода иона железа из Fe^{2+} в Fe^{3+}имеют вид:

$$FeSO_4 + 2H_2O \Leftrightarrow Fe(OH)_2 + H_2SO_4;$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \Leftrightarrow 4Fe(OH)_3.$$

В реакции участвуют кислород и ионы водорода, поэтому щелочность среды возрастает. Сульфат железа является отходом производства некоторых предприятий Вологодской области (побочный продукт, образующийся при травлении разбавленной H_2SO_4 железных листов, проволоки и др.), что позволяет значительно снизить его себестоимость и транспортные расходы.

Преимущества солей железа перед солями алюминия заключаются в том, что они: хорошо действуют при низких температурах, имеют более широкий диапазон значений pH среды, обладают большей крупностью и прочностью образованных хлопьев, применимы для вод с широким диапазоном солевого состава, имеют меньший по сравнению с алюминием расход и лучшую обесцвечивающую способность. К недостаткам использования солей двухвалентного железа относится: образование при реакции катионов железа с некоторыми органическими соединениями сильно окрашенных растворимых комплексов, сильные кислотные свойства, корродирующее действие на аппаратуру, менее развитая поверхность хлопьев.

На третьем этапе проводится составление уравнений процессов и непосредственно построение модели. Эффективность удаления соединений фосфора Э [%] зависит от многих факторов, среди которых: исходная концентрация соединений фосфора в воде $C_{исх.}(P)$ [мг/л], доза реагента $C_{реаг.}$[мг/л], остаточная концентрация соединений фосфора $C_{ост.}(P)$ [мг/л], водородный показатель pH, окислительно-восстановительный потенциал Eh [мВ], температура воды t [^{0}C], время отстаивания τ [мин], вид сточных вод В и характеристики,

определяющие физические свойства сточной воды: плотность сточной воды $\rho_{ст.в.}$, коэффициенты динамической и кинематической вязкости жидкости η и ν, плотность взвешенных веществ $\rho_{взв.}$, а также гидравлическая крупность u_0 образующихся хлопьев. Таким образом, характеристическое уравнение процесса дефосфотации сточных вод в общем виде можно скомпоновать следующим образом:

$$Y\ (Э,\ C_{исх,},\ C_{реаг,},\ C_{ост},\ pH,\ Eh,\ t,\ \tau,\ B,\ \rho_{ст.в.},\ \nu,\ \eta,\ \rho_{взв.},\ u_0) = 0 \qquad (1)$$

В данном случае часть факторов представляет собой взаимосвязанные величины, так, например: остаточная концентрация $C_{ост.}(P)$ в очищенной сточной воде входит в показатель эффективности, поэтому ее можно исключить из уравнения; вид исследуемых сточных вод – высококонцентрированные сточные воды животноводческих комплексов, поэтому исключаем B из исходного уравнения, величины $\rho_{ст.в.}$, ν, η, $\rho_{взв.}$ входят в показатель u_0, поэтому оставляем в уравнении u_0. Таким образом, после исключения из уравнения вышеназванных факторов, получаем:

$$Y\ (Э,\ C_{исх,},\ C_{реаг,},\ pH,\ Eh,\ t,\ \tau,\ u_0) = 0 \qquad (2)$$

Ограничимся при проведении экспериментов рассмотрением исключительно физико-химических процессов коагуляции фосфатов, исключив из рассмотрения показатели физико-механических процессов осаждения скоагулированной взвеси, так как эти показатели определяют размеры сооружений механической очистки и не оказывают прямого влияния на формальную кинетику химических взаимодействий фосфора с реагентом) [5]. Величина pH высококонцентрированных сточных вод варьируется в пределах от 6,5 до 8,5, а в исследуемой сточной воде pH лежит в пределах от 7,2 до 7,5. В то же время окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) любого раствора неразрывно связан с его pH.

В конечном итоге характеристическое уравнение процесса дефосфотации сточных вод принимает вид:

$$Y\ (Э,\ C_{исх,},\ C_{реаг,},\ pH,\ Eh,\ t) = 0 \qquad (3)$$

Для дальнейшего использования целесообразно объединить содержание фосфатов в исходной воде (в пересчете на фосфор) и дозу реагента в безразмерный комплекс – соотношение $C_{реаг.\ Me}$: $C_{исх.}(P)$, заменив им в уравнении $C_{исх,}$ и $C_{реаг}$. В итоге уравнение примет вид:

$$Y\ (Э,\ C_{реаг.\ Me}:\ C_{исх.}(P),\ pH,\ Eh,\ t) = 0 \qquad (4)$$

$$Э = f\ (C_{реаг.\ Me}:\ C_{исх.}(P),\ Eh,\ t) \qquad (5)$$

Таким образом, для моделирования процессов дефосфотации, необходимо изучить зависимость функции отклика – эффективность дефосфотации

от определяющих факторов: дозы реагента Д=$C_{реаг\ Me}$: $C_{исх.}$ (P), Eh и температуры воды t.

На основе проведенных методом полного факторного эксперимента вычислений была построена математическая модель процесса дефосфотации высококонцентрированных сточных вод. Получена формула для расчета требуемого эффекта очистки высококонцентрированных сточных вод от фосфора:

$$Э=0{,}001\cdot Д\cdot Eh\cdot t-0{,}028\cdot Д\cdot Eh+0{,}0462\cdot Д\cdot t-0{,}006\cdot Eh\cdot t-0{,}364\cdot Д-0{,}222\cdot Eh+0{,}194\cdot t+47{,}1 \quad (6)$$

Проверка адекватности модели проводится по критерию Фишера.:

$$F= S^2_{ад}/ S^2\{Y\}\leq F_{кр.}(q;\nu_{ад};\ \nu_З) \quad (7)$$

Если вычисленное по формуле значение критерия F меньше табличного $F_{кр}$, найденного для q-процентного уровня значимости, $\nu_{числ} = \nu_{ад} = \nu_4 = N\text{-}d$ числа степеней свободы числителя и $\nu_{зн} = \nu_з = N(m\text{-}1)$ числа степеней свободы знаменателя, то нуль-гипотеза принимается. В противном случае она отвергается и описание (модель) признается неадекватным объекту.

$$F=0{,}0976/0{,}354=0{,}275 < F_{кр}=1 \quad (8)$$

что доказывает адекватность найденной модели.

На заключительном этапе проводится анализ модели, а также изучение и подтверждение результатов, полученных при решении математической модели. На рисунке представлены графики зависимости эффективности дефосфотации от дозы реагента, график 1 - полученный по экспериментальным данным, график 2 - построенный по полученной формуле.

В среднем расхождение между экспериментально подобранной дозой коагулянта и рассчитанной по формуле, полученной методом ПФЭ, составляет 1,78 %.

Рис. Зависимость эффективности дефосфотации от дозы реагента

Литература

1. Алексеев, М. И. Основы постановки научных исследований по очистке сточных вод : учебное пособие для слушателей повышения квалификации преподавателей / М. И. Алексеев, Б. Г. Мишуков, Е. М. Протасовский, В. П. Голосун. – Ленинград : ЛИСИ,1987. – 52 с.

2. Фокичева, Е.А. Особенности построения математической модели процесса реагентной дефосфотации высококонцентрированных сточных вод // Вестник гражданских инженеров. – Санкт-Петербург, 2012. – № 6 (35). – С. 113-120.

3. Barth, E.F. Process design manual for phosphorus removal [Text] / E.F. Barth, J.M. Smith, C.A. Brunner. – U.S.: EPA, 1976. – 275 p. – ISBN 5-236-02412-2

4. Алексеев М. И.. Удаление биогенных элементов из сточных вод животноводческих комплексов в целях предотвращения эвтрофирования водных объектов [Текст] / Алексеев М. И., Фокичева Е. А. // Вестник гражданских инженеров. – Санкт-Петербург, 2013. – № 1 (36). – С. 117-123.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗОЛЫ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТБО

С.Н. Кузьмин, В.В. Васягина

Научный руководитель ***А.И. Фоменко****, д-р техн. наук, профессор*

Череповецкий государственный университет

г. Череповец

Проблема утилизации твёрдых бытовых отходов (ТБО) в большинстве городов России до настоящего времени остаётся актуальной. Используемые для складирования твёрдых бытовых отходов полигоны в современных условиях морально устарели, что обусловлено как изменением морфологического состава отходов, так и значительно возросшими объёмами их образования. Полигоны и свалки ТБО занимают большие территории и оказывают значительное негативное воздействие на почвы и грунтовые воды. В частности, Череповецкий полигон ТБО, занимающий в настоящее время территорию почти 13 га, находится в эксплуатации с 1978 года и его проектные мощности уже значительно превышены. Для решения проблемы снижения техногенной нагрузки полигонов ТБО на окружающую природную среду рассматриваются различные технические решения.

Одним из перспективных способов утилизации ТБО является ферментация отходов. Однако применимость данного метода для утилизации отходов

потребления, образующихся на территории г. Череповца, как и других промышленных городов, ограничена их морфологическим составом (табл. 1).

Таблица 1

Морфологический состав ТБО

Наименование компонента отхода	Место сбора ТБО		Наименование компонента отхода	Место сбора ТБО	
	г.Череповец по состоянию на период 2014 г. [1]	г.Москва по состоянию на период 2008г. [2]		г.Череповец по состоянию на период 2014 г. [1]	г.Москва по состоянию на период 2008г. [2]
	массовая доля компонента отхода, мас.%			массовая доля компонента отхода, мас.%	
Пищевые отходы	21,66	27,82	Стекло	11,11	5,28
Бумага, картон	27,16	22,54	Кожа, резина	0,94	5,50
Дерево	5,43	2,55	Камни	2,22	1,18
Металл чёрный	1,56	1,22	Пластмассы	14,51	13,31
Металл цветной	1,07	0,57	Прочее	7,03	7,22
Текстиль	4,26	5,50	Отсев	3,05	7,31

Исходя из представленных в таблице 1 данных, метод обезвреживания ТБО путём ферментации не применим, поскольку такие отходы в значительном количестве содержат опасные и токсичные вещества, а также компоненты, которые не подвержены биоразложению.

Другой, получивший широкое распространение в производственной практике способ утилизации ТБО – термический, также является малоэффективным. Это обусловлено, прежде всего, высокой влажностью неподготовленной общей массы отходов и образованием более токсичных и опасных продуктов при их термической переработке. Например, по данным [3] при обезвреживании 1 т ТБО, в зависимости от применяемой технологии, образуется 200 – 400 кгзолошлаковых отходов и выделяется 3,5 – 5 м^3 дымовых газов, в объёме которых взвешено порядка 25 – 50 кг летучей золы. Состав образующихся отходов зависит от выбранной технологии термической переработки ТБО. Например, представленные по данным [4] в табл. 2 концентрации вредных веществ в дымовых газах по большинству компонентов отличаются на порядок и более. Содержания токсичных элементов в золошлаковых отходах мусоросжигательного завода, представленные в табл. 3 по данным [5] на примере завода №2 г. Москвы, также показывают их изменение в широком диапазоне.

Таблица 2

Содержание вредных веществ в дымовых газах до очистки, образующихся при различных методах термической утилизации ТБО

Наименование компонента дымовых газов	Единицы измерения	Концентрация компонента	
		Слоевое сжигание	Метод ИПХФ РАН
Летучая зола, пыль, всего	мг/кг	5000,00	170,00
вт.ч.: Pb, Co, Cr, Ni, As, Sn, Bi		60,00	7,30
Cd,Tl		0,50	0,10
Hg		0,06	0,01
Газовые компоненты, всего	мг/м^3	~540,00	~330,0
в т.ч.: SO_2		280,00	170,00
NO_X		210,00	~150,00
HCl		-	6,00
CO		50,00	4,00
Диоксины		$2*10^{-6}$	$2*10^{-7}$

Таблица 3

Содержание тяжёлых металлов и микроэлементов в золошлаковых отходах МСЗ

Наименование компонента	Концентрация компонента в том или ином твёрдом отходе, мг/кг	
	шлак	зола
Zn	2450,0 - 2570,0	10910,0 - 11870,0
Pb	4670,0 - 5010,0	7980,0 - 8350,0
Mg	460,0 - 1600,0	2220,0 - 2250,0
Cu	850,0 - 1730,0	510,0 - 860,0
Sn	460,0 - 930,0	300,0 - 610,0
Cr	150,0 - 340,0	330,0
Ni	80,0 - 130,0	160,0 - 190,0
V	82,0	160,0
Cd	11,0 - 30,0	63,0 - 72,0
As	45,0 - 48,0	60,0 - 73,0
Co	11,0 - 30,0	43,0 - 51,0
Ag	0,3 - 0,4	4,2
Li	13,0 - 14,0	15,0 - 16,0
Bi	8,0	70,0
F	25,0 - 38,0	220,0 - 320,0

Однако в условиях использования отсортированной части ТБО, обладающей наибольшим энергетическим потенциалом, появляется возможность вырабатывать тепло- и электроэнергию и тем самым значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, а также получить востребованный в народном хозяйстве продукт. Кроме того, образующиеся при этом твёрдые золошлаковые отходы могут рассматриваться как техногенные сырьевые

ресурсы, пригодные для производства различных материалов: оконного стекла и эмалей, стекломассы, применяемой в строительстве, спецбетонов и других изделий технического назначения.

Целью настоящей работы является исследование состава золы, образующейся при термической утилизации ТБО на МСЗ г. Череповца, а также выбор и обоснование наиболее рациональной технологии её применения в качестве техногенного сырьевого ресурса.

Для решения поставленных задач, в работе использованы аналитические и расчётные методы исследования. В лабораторных условиях, с использованием химических и физико-химических методов анализа, были определены состав и физические свойства отобранной из печи мусоросжигательной установки МСЗ г. Череповца пробы золы. Фракционный и химический составы исследованной пробы золы представлены в табл. 4.

Таблица 4

Фракционный и химический состав золы мусоросжигательного завода г. Череповца

Наименование определяемого показателя	Значение показателя								
Фракционный состав									
Класс крупности, мм	>3,00	3,00 - 1,00	1,00 - 0,5	0,50 - 0,25	0,25 - 0,08	<0,08			
Массовая доля фракции ω, мас.%	12,88	16,02	9,43	29,81	30,36	0,90			
Химический состав									
Наименование компонента	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	R_2O	РЗЭ	гигроскопическая влага	п.п.п
Содержание компонента, мас.%	11,82	3,34	5,26	32,57	3,75	3,70	0,07	2,40	23,49

Исходя из полученных данных фракционного и химического анализа золы, была рассмотрена возможность использования её в качестве компонента сырьевой шихты керамической массы. Применив общепринятую в практике строительного материаловедения методику [5], был выполнен расчёт шихты керамической массы с использованием глинистого сырья местных месторождений и добавки золы в пределах от 5 до 50 мас.%. При этом установлено, что добавка золы состава, представленного в табл. 4, в пределах до 30мас.% может быть использована как отощающая, не снижая физико-механические показатели керамического кирпича. Кроме того, по данным выполненного химического анализа, в составе золы установлено значительное содержание редкоземельных металлов (0,07 мас.%), что определяет данный техногенный отход как ценный сырьевой источник для их извлечения.

Таким образом, по результатам выполненных исследований установлено, что, применяя термическую технологию на заключительном этапе фракционного разделения и утилизации компонентов ТБО, рассмотренный в рамках данной работы подход является экономически и экологически перспективным.

Литература

1. Абрамов В. Н. Определение морфологического состава и плотности отходов для различных категорий объектов: отчёт о научно-исследовательской работе. – ОАО "Центр благоустройства и обращения с отходами", 2014. – 148с.

2. Суворов Д. В. Морфологический состав твердых бытовых отходов г. Москвы // Экология урбанизированных территорий. – 2010. – №2. – С. 69-72.

3. Витковская С.Е.Твердые бытовые отходы: антропогенное звено биологического круговорота: монография. – ГНУ Агрофизический научно-исследовательский институт Россельхозакадемии, 2012. – 132 с.

4. Манелис Г. Б. Энергетика и экология // Новые материалы и технологии. Инновации XXI века : Черноголовка, 1-4 октября 2001 г. – URL: http://www.myshared.ru/slide/58734/.

5. Болдырев А. С., Золотов П. П., Люсов А. Н. Строительные материалы : справочник / под. ред. А. С. Болдырева. – Москва: Стройиздат, 1989. – 567 с.

УРАВНЕНИЕ БЕРНУЛЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ВОДЫ РЕК

Н.И. Переломова

*Научный руководитель **З.К. Иофин**, канд. геогр. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Постановка проблемы. Несмотря на то, что наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий по площади распространения и суммарному среднегодовому материальному ущербу, некоторые методические вопросы этой темы разработаны недостаточно. В частности, высота наступления наводнения и затопления, вызванного им, определяется приближенно. Это относится также к расчету уровней воды рек при наступлении экстремальных значений уровней в реках.

Представляемая работа воссоздает как раз попытку внести скромный вклад в методику расчета затопления территорий в период наступления катастрофических уровней воды.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования использованы материалы наблюдений на водомерных постах на реках Вологодской области. На каждой реке использованы материалы наблюдений на 2 и более водомерных постах, всего набралось 15 пар водомерных постов.

В качестве метода исследования использовано известное в гидравлике уравнение Бернулли [ ], имеющее вид:

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w, \qquad (1)$$

где z_1 и z_2 – высотное положение центра тяжести живого сечения, соответственно, в створах парных постов 1 и 2;

P_1 и P_2 - атмосферное давление на поверхности воды в створах 1 и 2; поскольку атмосферное давление в этих створах одинаково, для удобства пользования их можно исключить из уравнения;

α - скоростной коэффициент, принятый равным 1,1;

V_1 и V_2 - скорости течения в створах 1 и 2;

h_w - потери напора по длине реки между парными створами.

Величина h_w определена по известной формуле Дарси-Вейсбаха:

$$h_w = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}, \qquad (2)$$

где λ – коэффициент сопротивления движению потока;

l – расстояние между створами, м;

V – скорость течения, м/с;

Данное сообщение преследует целью рассмотреть только первый из двух этапов разработки методики. На первом этапе выполнены проверочные расчеты принятой схемы, а именно, по известным параметрам, входящим в уравнение (1), опробована схема расчета. Это позволит оценить точность получаемых результатов и понять причины значительных ошибок, если они появятся.

Расчеты, выполненные на первом этапе, представлены в таблице.

Таблица

Расчеты в парных створах на реках Вологодской области, используя уравнение Бернулли

№	Река	Пункт	Очеред	Z	V	определение hw ср	определени	Расчетные Z2	ошибка определения Z2%
1	р.Сухона	Рабаньга	1	111,58		6,77			
		Тотьма	2	104,81	0,83		3,97	109,68	123
				Z	V	определение hw			
2	р. Сухона	Тотьма	1	106,68		44,50			
		Каликино	2	62,18	1,62		4,59	62,4	5
				Z	V	определение hw			
4	р. Сухона	Рабаньга	1	111,58		50,81			
		Каликино	2	60,77	1,05		4,48	60,91	3
				Z	V	определение hw			
5	р. Юг	Кич. Городок	1	100,25		21,46			
		Подосиновец	2	78,61	1,29		4,88	78,71	2
				Z	V	определение hw			
6	р.Юг	Подосиновец	1	78,61		16,64			
		Гаврино	2	61,97	1,49		5,28	62,13	3
				Z	V	определение hw			
7	р.Юг	Кич.Городок	1	100,25		38,28			
		Гаврино	2	61,97	1,47		6,23	62,13	3
				Z	V	определение hw			
8	р. Вага	Глуборецкая	1	118,13		51,10			
		Филяевская	2	67,03	1,525		4,50	67,14	2
				Z	V	определение hw			
10	р. Юг	Пермас	1	132,48		32,23			
		Кич.Городок	2	100,25	1,27		4,25	100,34	2
				Z	V	определение hw			
11	р. Юг	Пермас	1	132,48		70,51			
		Гаврино	2	61,97	1,67		4,85	62,13	3
				Z	V	определение hw			
12	р.Юг	Пермас	1	132,48		53,87			
		Подосиновец	2	78,61	1,31		4,01	78,71	2
				Z	V	определение hw			
13	Кема	Игнатово	1	140,55		19,78			
		Левково	2	120,77	1,475		2,78	120,77	0

Результаты исследования. Согласно выполненным расчетам можно сделать вывод о том, что точность расчета приемлемая. Однако точность расчета по уравнению Бернулли будет зависеть от точности определения гидравличе-

ских характеристик потока в створе, в котором надлежит вычислить z_2. Это оценка расхода воды в этом створе по методу аналогии, а также точность получения координат поперечного профиля реки.

Как показали расчеты по первому этапу, точность расчета не превышает 5%. В этом случае на втором этапе планируется рассмотреть точность расчетов при использовании одного из гидрологических методов передачи информации – метода аналогии. Этот метод будет использован во втором, нижнем по течению створе, для определения расхода воды и, соответственно, скорости течения. При этом площадь поперечного сечения может быть определена по топографическим картам, или по нивелированию в результате проведения инженерно-гидрологических изысканий.

Заключение. Поданным первого этапа исследования можно сделать вывод о том, что использование уравнения Бернулли, может оказаться мощным инструментом в гидрологических расчетах по оценке высоты затопления и наводнения территорий.

Литература

1. Киселев П. Г. Гидравлика: основы механики жидкости: учеб. пособие для гидротехн. спец. вузов / П. Г. Киселев. – Москва : Энергия, 1980. – 360 с.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПЛОТНЕНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Е.М. Терехова
Научный руководитель ***А.А. Кулаков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Для многих городов и промышленных предприятий наиболее актуальным становиться вопрос обработки и утилизации образующихся осадков сточных вод. Очистные сооружения канализации (ОСК) города Вологды столкнулись с проблемой загнивания и всплывания осадка на поверхность илоуплотнителя, что приводит к загрязнению надиловой воды. При уменьшении времени уплотнения осадок имеет меньшую влажность, что усложняет процесс его обезвоживания.

Целью данных исследований является поиск направлений интенсификации процессов уплотнения осадков сточных вод.

Существует несколько способов повлиять на скорость уплотнения активного ила:

1. Обработка иловой смеси, образующейся при очистке сточных вод, песком в динамических условиях [1];

2. Низкотемпературный нагрев уплотняемого ила (~ 50-70^0 С), при одновременном снижении дозы вводимых реагентов [2];

3. Обработка иловой смеси реагентами [2];

4. Ввод золы ТЭЦ в смесь ила перед уплотнением [3].

Каждый из перечисленных выше способов интенсификации процессов уплотнения наряду с преимуществами имеет и свои недостатки. Для обработки иловой смеси песком и золой требуются специальные полигоны для их хранения; нагрев осадка значительно увеличивает затраты электроэнергии; добавление реагентов предполагает обустройство реагентного хозяйства, что усложняет и удорожает технологический процесс.

На ОСК г. Вологды в настоящий момент образуется только избыточный активный ил (ИАИ), так как в конце 2012 года была завершена реконструкция в результате которой была внедрена технология нитри-денитрификации, первичный отстойник модернизировали в денитрификатор. Блок механической очистки сократился до решёток и песколовок, трубопровод сырого осадка первичных отстойников был запломбирован, так как осадка в денитрификаторах быть не должно. Избыточный активный ил поступает из вторичных отстойников в гравитационный илоуплотнитель, где уплотняется в течение 5-7 часов.

Для интенсификации процессов уплотнения активного ила актуально подавать фильтрат, образующийся в процессе обработки осадков на фильтр-прессах, в илоуплотнитель. В настоящее время полученный фильтрат возвращается в приемную камеру, тем самым вторично загрязняя сточные воды, поступающие на ОСК. Существующая и предлагаемая схемы обработки осадков сточных вод представлены на рис. 1.

Рис. 1. Схема обработки осадков на ОСК г. Вологды:
1 – приемная камера; 2 – илоуплотнитель; 3- растворные баки флокулянта; 4 – фильтр-пресс; $СВ_1$ – сточные воды; $СВ_2$ –сточные воды, поступающие на песколовки; ИАИ – избыточный активный ил с вторичных отстойников; УАИ – уплотненный активный ил; ТВ –техническая вода; Фл – флокулянт; ПрВ – промывная вода, полученная при промывке сетки пресса; Ф- фильтрат, действующая схема; $Ф_1$ – фильтрат, предлагаемое решение

Для оценки седиментации ила при различных его дозах был смоделирован процесс уплотнения в литровых цилиндрах. Изучались свойства не только возвратного рецикла, но и его смеси с различными долями фильтратов. Также в процессе эксперимента определялось удельное сопротивление.

Методика проведения эксперимента:

1. Оценка седиментационных свойств активного ила, включает: отбор проб активного ила ОСК г. Вологды, отстаивание ила в литровых цилиндрах.

2. Оценка влияния фильтрата на седиментационные свойства ила, включает: отбор активного ила ОСК г. Вологды, изготовление фильтрата, отстаивание смеси активного ила и фильтрата в разных пропорциях в литровых цилиндрах.

3. Оценка удельного сопротивления исследуемых осадков, включает: отбор проб активного ила, приготовление смеси активного ила и фильтратов, исследование динамики влагоотдачи, расчет удельного сопротивления.

Для описания эффективности уплотнения был введен параметр скорость уплотнения υ_y, определяемая по формуле:

$$\upsilon_y = (V_1 - V_2)/t, \text{ мл/час}, \quad (1)$$

где V_1 – начальный объём избыточного активного ила, мл;

V_2 – объем уплотнённого ила в заданный момент времени, мл;

t – продолжительность уплотнения, час.

Для определения удельного сопротивления осадка на ОСК г. Вологды была собрана экспериментальная установка.

Удельное сопротивление осадка – сопротивление единицы массы твердой фазы, отлагающейся на единице площади фильтра при фильтровании под постоянным давлением суспензии, вязкость жидкой фазы которой равна 1,0.

Согласно теории фильтрования суспензий удельное сопротивление осадка r, характеризующее сопротивление фильтрации и фильтруемость (водоотдачу) осадков, определяется по формуле [4]:

$$r = (2pF^2/\eta * C) * b, \quad (2)$$

где p – давление (вакуум), при котором происходит фильтрование, МПа;

F – площадь фильтрующей поверхности, $см^2$;

η - вязкость фильтрата, П;

C – масса твердой фазы кека, отлагающегося на фильтре при получении единицы объема фильтрата, $г/см^3$;

$B = r/V^2$ – параметр, получаемый опытным путем;

r – время фильтрации, сек;

V – объем выделяемого фильтрата, мл.

Чем выше удельное сопротивление, тем осадок хуже фильтруется и тем меньше его влагоотдача.

Определение удельного сопротивления осадка рекомендуется проводить в вакууме 0,067 МПа (500 мм рт. ст.). Вязкость фильтрата при определении удельного сопротивления осадка принимается равной вязкости воды [4].

Исследования, проводимые с возвратным рециклом, показали, что чем меньше доза ила по сухому веществу, тем быстрее проходит осаждение (рис. 2).

Рис. 2. Седиментация избыточного активного ила

Во время проведения экспериментов по оценке влияния фильтратов на процесс уплотнения было отмечено, что чем больше доля фильтрата, тем быстрее проходит уплотнение, но по истечению небольшого промежутка времени скорость седиментации снижается (рис. 3).

Рис. 3. Влияние добавления фильтрата на седиментацию ила

Наиболее четкая зависимость скорости уплотнения от доли фильтрата была отмечена на 180 минутах (рис. 4).

Рис. 4. Зависимость скорости уплотнения от доли фильтрата

В результате проведенных исследований на определение удельного сопротивления осадка выявлено, что влагоотдача увеличивается с течением времени (рис. 5).

Опыт на определение удельного сопротивления также показал, что оптимальной дозой добавления фильтрата является 5-10%, так как при такой дозе хорошая влагоотдача и уплотнение проходит быстрее.

Рис. 5. Изменение удельного сопротивления возвратного рецикла с течением времени

В результате исследований неоднократно отмечалось вспухание активного ила, что приводило к риску всплывания осадка на поверхность и загрязнения надиловых вод. Добавление фильтрата ускоряет процесс уплотнения активного ила, а также является выгодным экономическим решением, так как позволяет сократить долю флокулянта, подаваемого на фильтр-пресса. Оптимальные дозы фильтрата для интенсификации процессов уплотнения находятся в пределах 5-10%.

Литература

1. Жвакина, М. А. Совершенствование обработки осадков сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : Спец. 05.21.03 / Жвакина Марина Анатольевна; Архансельский государственный технический университет. – Архангельск, 2005. – 19 с.

2. Луков, С. А. Совершенствование технологии обработки осадков сточных вод крупных городов (на примере г. Н.Новгорода): дис. в виде науч. докл. канд. техн. наук / Луков Сергей Александрович ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2007. – 204 с.

3. Жвакина, О. А. Совместная переработка осадков сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий с золой ТЭЦ : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : Спец. 05.21.03 / Жвакина Оксана Анатоьевна ; Архангел. гос. техн. ун-т. – Архангельск, 2002. – 19 с.

4. Туровский И. С. Обработка осадков сточных вод. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1982. – 223 с. : ил. – (Охрана окружающей среды).

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РАБОТЫ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

А.Г. Берсенёва

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

На территории Вологодской области поверхностные воды по классификации СНиП[1] являются маломутными, высокоцветными. Для осветления и обесцвечивания воды обычно применяется 5 традиционных технологических схем водоподготовки. Одна из них, содержащая осветлители со взвешенным осадком, является наиболее проблемной. Эта схема представлена на рисунке.

Рис. Схема осветлителя со взвешенным осадком:
1 – подача исходной воды; 2 – барабанные сетки или микрофильтры; 3 – смесители; 4 – осветлители со взвешенным осадком; 5 – скорые открытые фильтры; 6 – резервуар чистой воды; 7 – подача коагулянта; 8 – подача вспомогательных реагентов; 9 – реагентное хозяйство; 10 – хлораторная

Эта схема была разработана для очистки вод большой и очень большой мутности, средней цветности в условиях теплого климата. Такая схема применяется на третьем блоке водоочистных сооружений города Вологды. По проекту она была рассчитана на производительность 70 тыс. м^3 в сутки, однако, в настоящее время производительность не превышает 28 тыс. м^3 в сутки.

В условиях средних южных широт в Европейской части России эта схема является эффективной, но не надежной, так как отсутствует система гибкого управления процессами очистки воды.

Для решения указанных проблем предлагается использовать три новые научные разработки, выполненные в ВоГУ за последние годы.

Первая из них представляет собой новый способ очистки маломутных цветных вод [2]. Особенностью этого способа является то, что можно использовать при осветлении и обесцвечивании маломутных цветных вод. С его помощью можно ликвидировать остаточный алюминий в воде и улучшить качество очистки воды за счет добавления флокулянта. Целью является уменьшение дозы сульфата алюминия, снижение содержания остаточного алюминия в очищенной воде и сокращение затрат времени на процессы очистки.

Вторая разработка представляет собой способ гибкого управления процессами очистки воды на осветлителях со взвешенным осадком [3]. Особенностью этого способа является то, что природная вода поступает в смеситель для осуществления процессов осветления и обесцвечивания - это производится в режимах реального времени измерения цветности, мутности, щелочности и электрофоретической скорости движения частиц. Перед поступлением её в осветлитель осуществляется управление процессами очистки воды в коридорах осветлителя на основании седиментационного контроля в режиме реального времени.

Третья разработка представляет собой способ регулирования процессов коагуляции воды [4]. Особенностью этого способа является, что при режиме промывки производятся в режиме реального времени седиментационный анализ взвеси на выходе из контактного осветлителя, и на основе этого регулируется время и интенсивность промывки фильтрующей загрузки.

На основании этих разработок предлагается два варианта решения существующих проблем:

1 вариант – для условий средних южных широт Европейской части России – применить систему гибкого управления всеми процессами в режиме реального времени;

2 вариант – для условий севера и северо-запада, в том числе Вологодской области. Мы считаем, что необходима реконструкция существующих блоков сооружений (таких как третий блок, на водоочистных сооружениях города Вологды) и перевод их на новую технологическую схему с контактными осветлителями, которая также может работать при использовании системы гибкого управления [5]. Он заключается в регулировании основных стадий процесса коагуляции, уменьшение взвеси и последующей флокуляции, производится в режиме реального времени.

Литература

1. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения : СНиП 2.04.02-84 ; введ.01.01.86. – Москва : Стройиздат, 1985. – 132 с.

2. Патент 2142419 Российская Федерация, Способ очистки маломутных цветных вод / С.М. Чудновский, Н. Л. Миронова; заявитель и патентообладатель Вологод. гос. тех. ун-т ; Опубл. 10.12.1999, бюл. № 23. – С. 6.

3. Чудновский С. М. Перспективы совершенствования системы подготовки воды на осветлителях со взвешенным осадком / С. М. Чудновский, М. Э. Макушина, К. А. Семенова. – Материали за 8-а международна научна практична конференция «Achievement of high school», 2012. – Том 24. – С. 11-14. «Бял – ГРАД-БГ» ООД. София. 2012.

4. Патент 2415814 Российская Федерация, Способ регулирования процесса коагуляции воды / С. М. Чудновский, Е. А. Жирихина, Н. Г Жаравина ; заявитель и патентообладатель Вологод. гос. тех. ун-т ; Опубл. 10.04.2011. – Бюл. № 10. – С. 9.

5. Патент 2471719 Российская Федерация. Способ регулирования процессов очистки воды в контактных осветлителях и устройство для его осуществления / С. М. Чудновский, Н. А.Кузнецова ; заявитель и патентообладатель Вологод. гос.тех.ун-т ; Опубл.10.01.2013. – Бюл. № 1. – С. 11.

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОЧВЕННУЮ ФАУНУ ГОРОДА ВОЛОГДЫ

Е.В. Булавина, И.Н. Павлов

Научные руководители: ***Ю.Н. Белова****, канд. биол. наук, доцент*

А.И. Труфанов*, канд. геол.-мин. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором токсикантов. Почвенный покров, представляя собой геохимический барьер на пути миграции загрязняющих веществ, предохраняет сопредельные среды от техногенного воздействия. Превышение буферных возможностей почвы приводит к токсичному воздействию на другие компоненты экосистемы – биоту, поверхностные и грунтовые воды, припочвенные слои атмосферы [1].

Для предотвращения загрязнения и деградации наземных и водных экосистем городских территорий необходимо следить за тем, чтобы концентрации загрязняющих веществ укладывались в рамки естественных колебаний содержания химических элементов в окружающей среде. Используемые стандарты содержания загрязнителей (ПДК, ОДК) в большей степени основаны на

данных, полученных в модельных условиях, и их результаты зачастую весьма далеки от реальных условий окружающей среды [2].

Целью данной работы является изучение влияния тяжелых металлов на почвенную фауну на территории города Вологды. Отсюда были определены следующие задачи:

1. Выявить состав и структуру населения почвенных беспозвоночных на модельных площадках.

2. Проследить зависимость биомассы и показателей систематического разнообразия почвенной мезофауны от содержания тяжелых металлов и влажности почвы.

3. Оценить возможность применения почвенной мезофауны в качестве индикатора загрязнения почв тяжелыми металлами на территории г. Вологды.

По данным исследования загрязнения почвы на содержание валовых форм тяжелых металлов, проведенного ФГУ ЦГАС «Вологодский», следует, что наибольшие значения относительно ОДК и регионального фона имеют концентрации таких металлов, как медь, цинк и свинец. Это обусловило выбор вышеперечисленных металлов для проведения научно-исследовательской работы (в дальнейшем под суммарным содержанием тяжелых металлов, будет подразумеваться сумма Cu, Pb и Zn). Данные о содержании тяжелых металлов в почве были взяты из исследования загрязнения почвы на содержание валовых форм тяжелых металлов, проведенного ФГУ ЦГАС «Вологодский» в 2008 году [3].

При выборе точек для отбора проб мы опирались на местоположения участков исследования, указанных в отчете ФГУ ЦГАС «Вологодский». Отбор проб почвы произведен с 25 по 28 сентября 2014 года в количестве 6 образцов по следующим адресам: (1) ул. Образцова, 70 (у железной дороги), (2) стадион «Политехник» (ближе к мосту 800-летия), (3) перекресток улиц Герцена-Пирогова, (4) перекресток улиц Петрозаводская-Московская, (5) между ул. Клубова и ж/д (слева по ул. Клубова, за д. №21), (6) перекресток улиц Гагарина-Окружное шоссе.

Таким образом, были охвачены почвы селитебных и промышленных территорий, а также почвы, прилегающие к транспортным магистралям.

Точечные пробы почвы отбирались на глубину 0 - 5 см объемом 1 дм^3. Подсчет почвенной мезофауны производился путем ручной разборки проб с последующей фиксацией найденных животных.

На следующем этапе работы определялась принадлежность найденных животных к таксономическим группам вплоть до семейств, производился подсчет их численности и биомассы, а также определялась естественная влажность почвы. Информация о таксономическом разнообразии, численности и биомассе собранных животных содержится в табл. 2.

На территории г. Вологды в комплексах почвенных беспозвоночных среди выявленных семейств по численности преобладают коротконадкрылые (Staphylinidae), дождевые черви (Lumbricidae) и энхитреиды (Enchytraeidae), что составляет 23,8%, 17,5% и 12,7% от общей численности соответственно. По биомассе преобладают коротконадкрылые (Staphylinidae) и дождевые черви (Lumbricidae) – 50,6% и 37,1% от общей биомассы соответственно.

Таким образом, семейства дождевые черви (Lumbricidae) и коротконадкрылые (Staphylinidae) преобладают как по численности, так и по биомассе. Несмотря на многочисленность представителей семейства энхитреиды (Enchytraeidae) их биомасса незначительна.

В ходе анализа было установлено, что содержание меди во всех точках не превышает ОДК (33-132 мг/кг), содержание свинца превышает ПДК (32 мг/кг) в точке №3 (перекресток улиц Герцена-Пирогова), содержание цинка превышает ОДК (55-220 мг/кг) в точке №1 (ул. Образцова,70 (у железной дороги) и точке № 3.

Данные о биомассе, суммарном содержании металлов и естественной влажности почвы в отобранных пробах представлены в табл. 1.

Таблица 1

Биомасса, суммарное содержание Ме и влажность почвы

Проба №	Биомасса, г	Суммарное содержание Ме, мг/кг	Влажность почвы, %
1	0,1051	250,8	20,6
2	0,0034	153	41,4
3	0,1620	269,2	21,3
4	0,0002	52,7	24,6
5	0,2581	41,5	17,7
6	0,0631	60,4	22,6

Нами были построены графики зависимости биомассы от суммарного содержания тяжелых металлов в почве и от влажности почвы (рис. 1).

Коэффициент достоверности аппроксимации для зависимости между биомассой и содержанием тяжелых металлов $R^2 = 0,01$, в то время как для приемлемых трендов предполагается, что R^2 должен быть не меньше 0,5.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что в исследуемых точках прямая зависимость между биомассой и суммарным содержанием тяжелых металлов в почве не выявлена.

При определении естественной влажности почвы была выявлена достаточно четкая взаимосвязь между биомассой и увлажненностью.

Величина достоверности аппроксимации для зависимости между биомассой и влажностью почвы $R^2 = 0,82$, что говорит о достаточно высоком уровне достоверности. По графику видно, что биомасса почвенной фауны уменьшается с увеличением влажности.

Таблица 2

Таксономический состав, численность и биомасса фауны

Отряд	Семейство	Численность в пробах						∑ Численность		Биомасса	
		1	2	3	4	5	6	Абс	Доля,%	Абс	Доля,%
Наядоморфы (Najadomorpha)	Энхитреиды (Enchytraeidae)	2	3			3		8	12,7	0,0006	0,1
Люмбридидоморфы (Lumbricomorpha)	Дождевые черви (Lumbricidae)	2		1		7	1	11	17,5	0,4026	37,1
Акариморфные (Acariformes)	Клещи-краснотелки (Trombidiidae)					1		1	1,6	0,0001	<0,1
Пауки (Araneae)			1	2	3			6	9,5	0,0053	0,5
Паразитиформные клещи (Parasitiformes)						1		1	1,6	0,0001	<0,1
Землелюбы (Geophilomorpha)	Геофилиды (Geophilidae)			1		3	2	6	9,5	0,0205	1,9
Ровнокрылые (Homoptera)	Цикадки (Cicadellidae)	1						1	1,6	0,0026	0,2
Полужесткокрылые (Hemiptera)	Клопы земляные (Lygaeidae)		1					1	1,6	0,0001	<0,1
Жесткокрылые (Coleoptera)	Жуки щелкуны (Elateridae)	1			1	1		3	4,8	0,0288	2,7
	Коротконадкрылые (Staphylinidae)	3		12				15	23,8	0,5481	50,6
	Жужелицы (Carabidae)	1		3				4	6,3	0,0586	5,4
	Жуки долгоносики (Curculionidae)	4						4	6,3	0,0162	1,5
	Листоеды (Chrysomelidae)			1				1	1,6	0,0001	<0,1
	Гнилевики (Corylophidae)			1				1	1,6	0,0001	<0,1
Итого таксонов		7	3	7	2	6	2	63	100,0	1,0838	100,0
Итого численность особей		14	5	21	4	16	3				
Итого биомасса, г		0,1051	0,0034	0,1620	0,0002	0,2581	0,0631				

Рис. 1. Зависимость биомассы от суммарного содержания металлов и влажности почвы

С целью выявления факторов оказывающих влияние на состав населения почвенных животных, мы провели классификацию населения беспозвоночных с помощью индекса Съеренсена и построили дендрограмму сходства биотопов (рис. 2).

Рис. 2. Дендрограмма сходства шести биотопов, рассчитанная по индексу Съеренсена

Результаты сравнения населения показывают, что население животных биотопов, приуроченных к почвам с влажностью ~20%, обладает высоким сходством друг с другом (точки 5, 6, 1, 3) и значительно отличается от населения, приуроченного к почвам с повышенной влажностью (>24%) (точки 2, 4).

Один из кластеров распадается на две группы. Анализ особенностей сообществ показал, что наиболее вероятным фактором повлиявшим на дифференциацию населения, является содержание тяжелых металлов в почвах. Так в точках 5 и 6 содержание тяжелых металлов колеблется от 41,5 мг/кг до 60,4

мг/кг, а в точках 1 и 3 этот показатель колеблется в диапазоне от 250,8 мг/кг до 269 мг/кг.

Таким образом, главным фактором, оказывающим влияние на состав населения почвенных животных, является влажность. Второстепенным фактором при этом является содержание тяжелых металлов.

Сравнение населения беспозвоночных животных биотопов характеризующихся одинаковыми характеристиками влажности почвы, но разным содержанием тяжелых металлов (точки 5,6,1,3) показало следующее: к числу наиболее чувствительных к тяжелым металлам животных могут быть отнесены представители отряда землелюбы (Geophilomorpha).

В целом по результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. На территории г. Вологды в комплексах почвенных беспозвоночных как по численности, так и по биомассе среди выявленных семейств преобладают дождевые черви (Lumbricidae) и коротконадкрылые (Staphylinidae).

2. Отсутствует явная зависимость между биомассой почвенной фауны и содержанием тяжелых металлов в исследуемых точках. При этом была установлена взаимосвязь между биомассой и увлажненностью почвы.

В ходе исследования было установлено, что значительное влияние на состав почвенной фауны оказывает влажность, но различия в составе почвенной фауны в точках с близкими значениями влажности обуславливаются содержанием в них тяжелых металлов.

3. К числу перспективных групп животных для использования в биоиндикации почв на территории города Вологды относятся представители отряда землелюбы (Geophilomorpha).

Литература

1. Гришина, Л. А. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга / Л. А. Гришина, Г. Н. Копцик, Л. В. Моргун. – Москва : Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.

2. Башкин, В. Н. Методологические основы оценки критических нагрузок поллютантов на городские экосиситемы / В. Н. Башкин, А. С. Курбатова, Д. С. Савин. – Москва : НИиПИ ЭГ, 2003. – 60 с.

3. Экологический мониторинг на территории муниципального образования «Город Вологда». Исследования загрязнения почвы на содержание валовых форм тяжелых металлов (геохимическое картирование) 2008 год / ФГУ ЦГАС «Вологодский». – Вологда – Молочное, 2008. – 10 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МУТНОСТИ ВОДЫ

Е.А. Данилова
*Научные руководители **Л.Г. Рувинова**, д-р биол. наук, профессор*
***С.М. Чудновский**, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Под мутностью воды понимают содержание в ней взвешенных в воде мелкодисперсных примесей – нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения.

Мутность воды подземных источников, как правило, невелика и обуславливается взвесью гидрооксида железа.

Мутность в поверхностных водах может меняться в значительных пределах: от 2-5 мг/л в северных реках до 10000 мг/л в реках, протекающих по южным степным районам. Чаще всего она обусловлена присутствием фито- и зоопланктона, глинистых или илистых частиц. Ее величина зависит от времени паводка (межени) и меняется в течение года.

Для некоторых групп водопользователей использование мутной воды (без ее предварительного осветления) нежелательно или даже недопустимо. В результате повышенной мутности ухудшается не только внешний вид воды, но и бактериологическая загрязненность, т.к. мутность защищает бактерии и микроорганизмы при обеззараживании воды. Требования к качеству воды для хозяйственно-питьевых нужд регламентируются государственными стандартами. В РФ по нормам СанПин 2.1.4.1074-01 [1] мутность питьевой воды должна быть не выше 1,5 мг/л. Большинство производственных потребителей допускают использование воды с более высоким содержанием взвешенных веществ, чем для питьевой воды. Однако в некоторых случаях для промышленных водопользователей использование мутной воды нежелательно. Например, использование воды, содержащей механические примеси, для охлаждения может повлечь за собой быстрое засорение системы охлаждения.

Таким образом, мутность воды является важным показателем качества воды и требует непрерывного контроля.

В настоящее время в лабораториях используют три метода определения мутности воды:

- определение прозрачности по кресту или шрифту;
- весовой;
- фотометрический.

При определении прозрачности по кресту находят предельную высоту столба воды, через которую просматривается рисунок черного креста на белом фоне с толщиной линий равной 1 мм, и четырех черных кружочков диаметром равным 1 мм. Высота цилиндра, в котором проводится определение, должно быть не менее 350 см. На дне его расположена фарфоровая пластинка с крестом. Нижняя часть цилиндра должна быть освещена лампой в 300 Вт.

При определении прозрачности по шрифту под цилиндр высотой 60 см и диаметром 3-3,5 см подкладывают стандартный шрифт на расстоянии 4 см от дна, исследуемую пробу наливают в цилиндр, так чтобы можно было прочитать шрифт, и определяют предельную высоту столба воды. Используемый метод является унифицированным и соответствует ИСО 7027.

Весовой метод заключается в том, что 500-1000 мл мутной воды профильтровывают через плотный фильтр диаметром 9-11 см. Фильтр предварительно высушивается и взвешивается на аналитических весах. После фильтрования фильтр с осадком высушивают при температуре 105-110 градусов в течение 1,5 - 2 часов, охлаждают и вновь взвешивают. По разности масс фильтра до и после фильтрования рассчитывают количество взвешенных веществ в исследуемой воде.

При фотометрическом методе мутность можно определить двумя способами: измерением ослабления потока света и измерением интенсивности рассеянного излучения. Первый способ предполагает использование обычных фотоколориметров, в то время как для другого способа нужен нефелометр.

В РФ мутность воды определяется фотометрическим сравнением проб исследуемой воды со стандартными суспензиями. Результат измерений выражают в мг/дм^3 при использовании основной стандартной суспензии каолина или в ЕМ/дм^3 (единицы мутности на дм^3) при использовании основной стандартной суспензии формазина. Последнюю единицу измерения называют также Единица Мутности по Формазину (ЕМФ) или в западной терминологии FTU (Formazine Turbidity Unit).

1FTU=1ЕМФ=1ЕМ/дм

В последнее время в качестве основной во всем мире утвердилась фотометрическая методика измерения мутности по формазину, что нашло свое отражение в стандарте ISO 7027 (Water quality - Determination of turbidity). Согласно этому стандарту, единицей измерения мутности является FNU (Formazine Nephelometric Unit). Агентство по охране окружающей среды США (U.S. EPA) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) используют единицу измерения мутности NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

Соотношение между основными единицами измерения мутности следующее:

1 FTU(ЕМФ)=1 FNU=1 NTU

ВОЗ по показаниям влияния на здоровье мутность не нормирует, однако с точки зрения внешнего вида рекомендует, чтобы мутность была не выше 5 NTU (нефелометрическая единица мутности), а для целей обеззараживания – не более 1 NTU.

Продолжительность измерений при использовании выше перечисленных методов занимает от 15 до 800 мин. [2].

Данные методы не позволяют быстро и с достаточной степенью точности производить измерения мутности, что очень важно при подготовке воды соответствующего качества для разных групп водопользователей.

Для решения данной проблемы необходимо создание и применение новых способов и приборов контроля.

В Вологодском государственном университете разработан АКВ-2 [3]. Это устройство позволит выполнять анализы одной и той же пробы воды в автоматическом режиме по 12 показателям: мутности, цветности, температуре, седиментационному анализу взвеси, электропроводности, вязкости, электрофоретической подвижности, дзета – потенциалу частиц взвеси, химической потребности в кислороде, содержанию хлора, водородному показателю и редокс – потенциалу.

В АКВ-2 предусмотрено определение мутности двумя способами: электровесовым и оптическим.

При электровесовом способе мутность определяется на основе результатов весового седиментационного анализа, при котором в двух цилиндрах происходит оседание частиц взвеси на чашечки весов, в одном при наличии электрического поля, а в другом при его отсутствии. Весы в обоих цилиндрах измеряют массу оседающих на соответствующие чашечки частиц. Происходит регистрация изменение массы во времени.

После построения кривой m = f (t) (рис.), где m – масса, мг; t – время, с, мутность определяется по формуле:

$$M = \frac{m_{max}}{V}, \text{ мг/л},$$

где m_{max} – максимальное значение m, мг;

V – заранее известный объем воды над чашечкой весов, л.

Рис.

Точность анализа напрямую зависит от точности весов. Чем выше точность весов, тем точнее результаты.

Оптический способ заключается в просвечивании пробы воды источником света и в фиксации фотоприемниками силы света, прошедшего через слой воды и отраженного частицами взвеси.

Сила тока, вырабатываемая фотоприемником (I), пропорциональна концентрации твердых взвешенных частиц в жидкой среде (μ). Величина этой концентрации определяется на основании предварительной тарировки (определение зависимости μ=f (I)).

Точность измерения мутности при весовом способе составляет 0,1 мг/л, а при оптическом точность будет меньше.

Оптический способ – ускоренный, его продолжительность может занимать несколько секунд, а «весовой», который, в зависимости от требуемой точности измерений, может осуществляться в течение примерно двадцати минут.

Таким образом, использование АКВ-2 позволит непрерывно, быстро и достаточно надежно производить измерения мутности воды, что повлияет на качество подаваемой потребителю воды.

Литература

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества : СаНПиН 2.1.4.1074-01. – Введ.01.01.01. – Москва : Госэпидемнадзор России, 2001. – 111 с.

2. Чудновский С. М. Приборы и оборудование по контролю за состоянием природных и сточных вод: учеб. пособие/ Чудновский С. М. – 2-е изд. – Вологда : ВоГТУ, 2002. – 80 с.

3. Пат. 2415399 Российская Федерация: C1 G 01 N 15/04, G 01 N 27/26 Устройство для анализа воды / Чудновский С. М., Плеханов А. А., Виноградова А. В., Данилова Е. А., Суконщиков А. А. ; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вологодский государственный технический университет». – № 2010107401/28; заявл. 27.02.10 ; опубл. 27.03.11, Бюл. № 9. – 9 с.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

В.П. Кобыльников
Научный руководитель ***Н.П. Воронина****, канд. юрид. наук, доцент*
Северо-Западный институт (филиал)
Университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА)
г. Вологда

Арктика - область земного шара с условным центром - Северным полюсом, в состав которой входят воды Северного Ледовитого океана и его морей, а также участки суши Европы, Азии и Америки. До сих пор в географической и юридической науке нет общепризнанного определения этого понятия. Дискуссионным остается вопрос о южной границе Арктики, хотя многие ученые склонны считать, что ею является Северный полярный круг (66 град. 33 мин. с.ш.).

Правовой статус Арктики формировался в течение длительного времени, процесс его развития продолжается и сейчас. В настоящее время правовой режим Арктики базируется на нормах международного права и национального законодательства арктических государств (Дании, Исландии, Канады, Норвегии, России, США, Финляндии, Швеции).

Однако в отличие от Антарктики не существует международно-правового акта, определяющего статус Арктики [1]. Скорее всего это обусловлено территориальными спорами некоторых государств по поводу делимитации территорий арктического шельфа.

Отдельные положения, касающиеся континентального шельфа, содержатся в Конвенции ООН по морскому праву [2]. В частности статьей 76 Конвенции ООН по морскому праву закреплено, что континентальный шельф прибрежного государства включает в себя морское дно и недра подводных районов, простирающихся за пределы его территориального моря на всем протяжении естественного продолжения его сухопутной территории до внешней границы подводный окраины материка или на расстояние 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, когда внешняя граница подводной окраины материка не простирается на такое расстояние.

Статья 77 Конвенции ООН по морскому праву предоставляет прибрежному государству суверенные права над континентальным шельфом в целях его разведки и разработки его природных ресурсов.

К арктическому шельфу может быть и применена ст. 234 Конвенции ООН по морскому праву «Покрытые льдом районы», которую можно характеризовать как эколого-правовую норму. Прибрежные государства имеют

право принимать и обеспечивать соблюдение недискриминационных законов и правил по предотвращению, сокращению и сохранению под контролем загрязнения морской среды с судов в покрытых льдами районах в пределах исключительной экономической зоны, где особо суровые климатические условия и наличие льдов, покрывающих такие районы в течение большей части года, создают препятствия либо повышенную опасность для судоходства, а загрязнение морской среды могло бы нанести тяжелый вред экологическому равновесию или необратимо нарушить его. Таким образом, у Российской Федерации есть международно-правовое основание для урегулирования национальным законодательством правового статуса российской части Арктики.

В 1996 г. в соответствии с Оттавской декларацией был учрежден Арктический совет. Данная международная организация призвана обеспечить сотрудничество, согласованную деятельность и взаимодействие между арктическими государствами с привлечением коренных общин и остальных жителей Арктики к работе над общими проблемами арктического региона, особенно в сфере устойчивого развития и защиты окружающей среды в Арктике.

Государствами-членами Арктического совета являются Канада, Дания (включая Гренландию и Фарерские острова), Финляндия, Исландия, Норвегия, Российская Федерация, Швеция и Соединенные Штаты Америки [3].

Арктическим советам разработаны различные документы, в том числе Руководство по освоению месторождений нефти и газа на арктическом шельфе, включающее ряд практических рекомендаций, касающихся разработки месторождений нефти и газа на арктическом шельфе, включая транспортировку и связанную с освоением месторождений деятельность на суше [4]. Арктический совет – площадка для диалога, а не для принятия решений, так как его акты носят рекомендательный характер. Поэтому особое внимание регулированию добычи углеводородов уделяется в национальном законодательстве, в котором имеются различные подходы данному вопросу.

Под арктической зоной России понимается часть Арктики, в которую входят полностью или частично территории Республики Саха (Якутия), Мурманской и Архангельской областей, Красноярского края, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов, определенные решением Государственной комиссии при Совете Министров СССР по делам Арктики от 22 апреля 1989 г., а также земли и острова, указанные в Постановлении Президиума Центрального Исполнительного Комитета СССР от 15 апреля 1926 г. «Об объявлении территорией СССР земель и островов, расположенных в Северном Ледовитом океане», и прилегающие к этим территориям, землям и островам внутренние морские воды, территориальное море, исключительная экономическая зона и континентальный шельф Российской Федерации, в пре-

делах которых Россия обладает суверенными правами и юрисдикцией в соответствии с международным правом [5].

Законодательно не определены южные границы арктической зоны России. Не вполне понятно: полностью ли территории вышеуказанных субъектов Российской Федерации являются частью арктической зоны или их отдельные районы. В частности, следует решить, относится ли природный пояс лесотундры к арктической зоне. От этого зависят ограничения по использованию природных объектов, повышенные требования об охране природных ресурсов северных территорий, льготы (налоговые, таможенные, кредитные) для хозяйствующих субъектов [6, с. 86-87].

На национальном уровне особый правовой режим континентального шельфа закреплен в Федеральном законе от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» [7]. В частности, ст. 8 закрепляет особенности разведки континентального шельфа и разработки его минеральных ресурсов. Следует отметить, что в одной статье изложены нормы о получении и содержании лицензии на пользование недрами континентального шельфа, обязанности пользователей недр, нормы о государственном контроле за соблюдением условий пользования участками недр континентального шельфа и некоторые другие положения. Сосредоточенность такого количества разнообразных норм в одной статье настораживает, особенно в условиях XXI в., когда добыча минеральных ресурсов континентального шельфа приобретает одно из приоритетных направлений обеспечения энергетической безопасности государства. Большинство норм, регулирующих освоение минеральных ресурсов континентального шельфа, содержатся в подзаконных правовых актах Правительства Российской Федерации, уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, поэтому законодательство в данной сфере характеризуется мобильностью. Мобильность законодательства в сочетании с его фрагментарностью не способна обеспечить устойчивое развитие арктических территорий, для освоения которых требуется надежный правовой фундамент. Поэтому целесообразно принять федеральный закон, закрепляющий правовой статус российской Арктики.

В нем можно будет предусмотреть не только строгие экологические требования к недропользованию (особенно к добыче углеводородов на арктическом шельфе), а также к деятельности торгового и рыбопромыслового флота [6, с.89].

В завершении отметим опыт США, где нормативно-правовая база добычи минеральных ресурсов на континентальном шельфе включает более сорока взаимосвязанных федеральных законов, многочисленных правил, инструкций и отраслевых стандартов. Данная нормативно-правовая база держится на основополагающем законе – Законе «О землях внешнего континентального

шельфа» и сопутствующих подзаконных актах под названием «Добыча нефти, газа и серы на внешнем континентальном шельфе».

Однако в программе активного бурения на внешнем арктическом континентальном шельфе США был установлен перерыв, что дало возможность взвесить все «за» и «против» разработки углеводородов в этом регионе и оценить правила осуществления этой деятельности.

В 2013 г. Министерство внутренних природных ресурсов США объявило о планах разработки специальных правил (стандартов) для нефтегазовой отрасли на арктическом внешнем континентальном шельфе США. До завершения процесса формирования новых правил разработка морских нефтегазовых ресурсов Арктики подчиняется в основном тем же нормативно-правовым основам, что и другие прибрежные зоны добычи углеводородов в США [8].

Литература

1. Международное экологическое право : учебник / Т. Г. Авдеева, А. И. Алиев, Р. Р. Амирова и др. ; отв. ред. Р. М. Валеев. – Москва : Статут, 2012. – С. 209-211.

2. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS) (заключена в г. Монтего-Бее 10.12.1982) (с изм. от 23.07.1994) // СЗ РФ. – 1997. – № 48. – Ст. 5493.

3. Краткая справка об Арктическом совете [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.arctic-council.org/index.php/ru/about-us/arctic-council/about-arctic-council (дата обращения: 15.09.2014).

4. Государственный доклад Минприроды России «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=557144 (дата обращения: 12.092014).

5. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утв. Президентом РФ 18.09.2008 № Пр-1969 [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=119442 (дата обращения: 01.11.2014).

6. Сиваков Д.О. Российское право и «век Арктики» // Законодательство и экономика. – 2011. – № 10. – С. 87-89.

7. Федеральный закон от 30.11.1995 N 187-ФЗ (ред. от 03.02.2014) «О континентальном шельфе Российской Федерации» // СЗ РФ. – 1995. – № 49. – Ст. 4694.

8. Бейкер Б., Сидорцов Р. Нормативно-правовой режим в отношении морских углеводородных ресурсов в арктическом регионе США // Энергетическое право. – 2014. – № 1. – С. 3-4.

ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА В Г. ПЕТРОЗАВОДСКЕ

И.П. Люгина
Научный руководитель ***Т.К. Карандашева****, канд. геогр. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время особенно актуальна проблема изменения климата. В современном представлении изменения климата могут иметь мозаичную структуру: на фоне общего потепления на отдельных территориях может наблюдаться похолодание или потепление с еще большей скоростью, чем в среднем по планете (материку, региону). Изменения климата характеризуются множеством параметров, причем потепление (похолодание) в первую очередь описывается тенденцией температуры приземного воздуха. В исследовании изменений температуры приземного воздуха на территории Вологодской области [1] установлено, что за период 1976-2010 гг. на территории Вологодской области, как и на территории Европейской части России (ЕЧР), происходит потепление, причем потепление происходит с такой же или даже с большей скоростью, чем в ЕЧР и в среднем по России.

В связи с этим представляется актуальным анализ изменений температуры приземного воздуха на территории Республики Карелия, которая граничит с Вологодской областью и находится в той же зоне умеренно континентального климата, но при этом климат Карелии обладает чертами морского климата.

Целью настоящего исследования является оценка изменений температуры приземного воздуха в г. Петрозаводске за весь период инструментальных наблюдений. Исходными материалами для исследования служат данные специализированных массивов для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового Центра Данных (ВНИИГМИ – МЦД) [2] и Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации [3]. Во ВНИИГМИ-МЦД для г. Петрозаводска имеются наблюдения с 1949 г., то есть для исследования температуры приземного воздуха доступны более чем шестидесятилетние временные ряды.

Выбор методов обработки исходных данных определяется основной задачей исследования: полученные результаты должны быть сопоставимы с результатами для ЕЧР и России в целом [1, 3]. В данном исследовании рассматриваются осредненные оценки температуры приземного воздуха для календарных сезонов и года в целом, рассчитанные по среднемесячным значениям. Среднегодовые значения относятся к календарному году, то есть к интервалу времени с января по декабрь рассматриваемого года. Зимний сезон включает декабрь предыдущего года. Выявление тенденции во временных ря-

дах проведено методом скользящей средней с шагом 11 лет и аналитическим выравниванием по прямой линии. В качестве числовых характеристик линейного тренда приняты величина тренда (в °С/10 лет) и коэффициент детерминации D (%), выражающий вклад тренда в дисперсию исходного процесса [3].

На первом этапе был проведен расчет средних годовых и сезонных температур. За период наблюдения с 1949 по 2013 гг. в г. Петрозаводске средняя температура приземного воздуха зимнего сезона колеблется в широких пределах от – 16,2 до – 3,3 °С; весеннего, летнего и осеннего сезонов – в сравнительно узких пределах, соответственно от – 1,8 до 4,8 °С, от 12,1 до 17,7 °С и от – 0,6 до 6,6 °С. Средняя годовая температура приземного воздуха колеблется в пределах от 0,3 до 5,0 °С.

На втором этапе были рассчитаны средние годовые и сезонные аномалии температур приземного воздуха (рис.).

Рис. Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха (°С) в г.Петразаводске за 1949 – 2013 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд построен по данным за 1976-2013 гг.

Сглаженная 11-летняя средняя выявила некоторую тенденцию повышения температуры приземного воздуха в весенний сезон за весь период наблюдения, с 2000-х гг. – тенденцию повышения температуры летнего и осеннего сезонов и с 1990-х гг. – тенденцию повышения среднегодовой температуры.

В конце XX века наметилась тенденция к повышению температуры приземного воздуха в г. Петрозаводске, и для ее выявления построены линейные тренды для периода 1976 – 2013 гг. (рис.). 1976 год по рекомендации ВМО выбран в качестве начала современного потепления.

Оценки линейных трендов, полученные по временным рядам средних годовых температур и сезонных аномалий температуры приземного воздуха в г. Петрозаводске, сопоставлены с оценками Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды для Европейской части России и России в целом [3] (табл.).

Таблица

Оценки линейного тренда аномалий температуры приземного воздуха, осредненных за год и по сезонам для г. Петрозаводска, Европейской части России и России в целом за 1976 – 2013 гг.: b – коэффициент линейного тренда (^{o}C/10 лет), D – вклад тренда в дисперсию (%)

РФ регион город	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	b	D	b	D	b	D	b	D	b	D
РФ	0,43	38	0,12	1	0,53	29	0,44	60	0,55	30
ЕЧР	0,53	39	0,41	5	0,37	14	0,60	37	0,66	31
Петрозаводск	0,51	27	0,71	7	0,21	4	0,63	34	0,55	17

Скорости изменения среднегодовой и средних сезонных температур в городе Петрозаводске хорошо согласуются с пространственным распределением коэффициентов линейного тренда среднегодовой и средних сезонных значений температуры приземного воздуха на окружающей территории. В целом за год и во все сезоны на территории Карелии продолжается потепление (рис. 1.6 [3]): рост среднегодовой температуры составил +0,5…+0,6 ^{o}C/10 лет, рост температуры зимой +0,5…+0,6 ^{o}C/10 лет, весной +0,2…+0,3 ^{o}C/10 лет, летом +0,5…+0,6 ^{o}C/10 лет, осенью +0,6…+0,7 ^{o}C/10 лет. В г. Петрозаводске во все сезоны и в целом за год наблюдается потепление: коэффициенты линейного тренда температуры положительны (табл.).

Зимой потепление в г. Петрозаводске происходит с большей скоростью, чем в ЕЧР и со значительно большей скоростью, чем в среднем по России. Весной потепление в г. Петрозаводске происходит с меньшей скоростью, чем

в ЕЧР и в среднем по России. Летом потепление в г. Петрозаводске происходит с такой же скоростью, как в ЕЧР и с большей скоростью, чем в среднем по России. Осенью потепление в г. Петрозаводске происходит практически с такой же скоростью, как в ЕЧР и в среднем по России (табл.). При этом достоверность трендов температуры в г. Петрозаводске зимой и весной низкая, осенью – средняя, летом и в целом за год - высокая.

Таким образом, в результате анализа изменчивости среднегодовой и средних сезонных температур приземного воздуха в г. Петрозаводске за период с 1949 по 2013 гг. установлена тенденция повышения температуры приземного воздуха в весенний сезон за весь период наблюдения, с 2000-х гг. – тенденция повышения температуры летнего и осеннего сезонов и с 1990-х гг. – тенденция повышения среднегодовой температуры.

Для анализа тенденции современных изменений температуры приземного воздуха построены линейные тренды для периода 1976-2013 гг. Установлено, что скорости изменения среднегодовой и средних сезонных температур в г. Петрозаводске хорошо согласуется с оценками Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды для территории Карелии. В г. Петрозаводске во все сезоны и в целом за год наблюдается потепление, при этом достоверность положительных трендов температуры зимой и весной низкая, осенью – средняя, летом и в целом за год - высокая.

Литература

1. Карандашева, Т. К. Изменения температуры приземного воздуха на территории Вологодской области за период 1936 – 2010 гг. / Т. К. Карандашева// Науки о Земле на современном этапе: материалы VI межд. науч.-практ. конф., 15 ноября 2012 г. – Москва : Спутник+, 2012. – С. 87-93.

2. Специализированные массивы: официальный сайт ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://meteo.ru/data / (дата обращения: 12.09.2014).

3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2013 год. - М., 2014. - 109 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.meteorf.ru/press/news/7014/.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СВАЛОК ТБО НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Ю.В. Машихина
Научные руководители ***Г.А. Тихановская****, канд. биол. наук, доцент*
Л.Г. Рувинова*, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Рост потребления, особенно в крупных городах России, приводит к увеличению объемов бытовых отходов. По данным Росприроднадзора, ежегодно в нашей стране образуется порядка 35-40 млн. тонн твердых бытовых отходов, которые преимущественно размещаются на санкционированных и не санкционированных свалках [1].

Отходы, размещенные на свалках, претерпевают сложные физико-химические и биохимические превращения, в результате которых образуются различные химические вещества, оказывающие токсическое воздействие на окружающую среду. Токсичные вещества, образуясь в теле свалки, со сточными водами проникают в почвы, поверхностные и подземные воды, загрязняя их.

Для обеспечения экологической безопасности окружающей среды необходимо проводить регулярный мониторинг атмосферного воздуха, почв, грунтовых и поверхностных вод на территориях свалок.

В настоящее время контроль состояния окружающей среды на территориях свалок проводится с помощью физико-химических методов, которые позволяют определить концентрации отдельных веществ, при этом не учитывают синергизм действия загрязняющих компонентов и их преобразование в жизненном цикле живых организмов. Для получения достоверных результатов оценки воздействия свалки ТБО на окружающую среду наиболее перспективными являются методы биотестирования, которые позволяют дать комплексную оценку влияния загрязняющих веществ на живые организмы и спрогнозировать последствия такого воздействия.

Цель работы: оценка воздействия свалок твердо-бытовых отходов на окружающую среду методами биотестирования.

Для оценки воздействия свалок ТБО на окружающую среду, мы посчитали необходимым определить цитотоксичность и генотоксичность проб грунта с исследуемых свалок.

Материалами для исследований послужили пробы грунта с глубин 0,2; 1,0; 2,0 метра и пробы воды, отобранные на свалках в пос. Куркино, пос. Фетинино, пос. Надеево.

Цитотоксичность проб определяли по выживаемости тест-организмов инфузорий *Paramecium Caudatum.* Анализ был проведен на приборе БИОЛАТ серии Биотестер. В качестве критерия токсичности нами была выбрана выживаемость инфузорий, которая оценивалась спустя 72 часа после пребывания тест-организмов в водных почвенных вытяжках. Выживаемость была выражена в процентах по отношению к первоначальному числу инфузорий в пробе.

Рис. 1. Зависимость выживаемости клеток Paramecium caudatum от глубины отбора пробы. Экспозиция 72 часа

Генотоксичность проб грунта определили с помощью микроядерного теста и по митотической активности клеток корневой меристемы *Allium Cepa*. Подсчет клеток с микроядрами и определение митотической активности клеток были проведены на давленых микропрепаратах окрашенных ацето-кармином по общепринятой цитоэмбриологической методике.

Митотическая активность ткани, представляющая собой отношение числа клеток, находящихся в митозе, к общему числу клеток исследуемой ткани, была выражена митотическим индексом (MI):

$$MI = \frac{(П+М+А+Т)}{(И+П+М+А+Т)} \times 1000,$$

где П, М, А, Т, И – число клеток в профазе, метафазе, анафазе, телофазе, интерфазе соответственно [2].

Результаты исследований представлены на рис. 1, 2 и 3.

Анализ выживаемости инфузорий, результаты которого представлены на рис. 1, показал, что с увеличением глубины выживаемость тест-организмов увеличивается. Это свидетельствует о снижении цитотоксичности грунта вглубь по профилю почвы.

Рис. 2. Изменение количества клеток без микроядер в зависимости от глубины отбора пробы (%)

Анализ результатов, полученных с помощью микроядер-

ного теста и путем определения митотической активности клеток (рис. 2, 3) показал, что число клеток без микроядер и митотическая активность ткани с глубиной увеличиваются. Из этого следует, что генотоксичность грунта с глубиной снижается.

Рис. 3. Изменение митотического индекса в зависимости от глубины отбора пробы (‰)

Результаты физико-химических исследований грунтов с исследуемых нами свалок, представленные в статье Белого А.В. [3], показывают, что содержание тяжелых металлов (Cu, Co, Cd, Zn, Ni, Mg, Pb) не превышает ПДК. Однако, как отмечает автор, органические вещества, содержащиеся в свалочном фильтрате, в 90-95 % случаев имеют неизвестный состав и ПДК для них не определено.

Следовательно, геноток-сичность и цитотоксичность грунтов на свалках может быть обусловлена влиянием органических веществ неизвестного состава, и продуктами преобразования химических веществ в жизненном цикле живых организмов.

При этом, как видно на представленных рисунках, с увеличением глубины цитотоксичность и генотоксичность снижается. Это свидетельствует о способности почв к самоочищению.

По результатам проведенных нами исследований можно сделать вывод, что на свалках в процессе разложения ТБО образуются вещества, которые обладают цитотоксичностью и генотоксичностью. Данные вещества приводят к гибели живых организмов, нарушают процессы их жизнедеятельности, вызывают генетические нарушения. При этом, за счет механизма соамоочищения, токсичные вещества поглощаются почвами и их негативное воздействие с глубиной снижается.

Литература

1. Малышевский А. Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России / А. Ф. Малышевский. – Москва, 2012. – 47 с.

2. Эколого-социальные аспекты устойчивого развития районов Вологодской области / Л. Г. Рувинова, Г. А. Тихановская. – Вологда : ВоГУ, 2014. – 126 с.

3. Белый, А. В. Результаты комплексного исследования загрязнения окружающей среды от свалок ТБО сельских поселений Вологодской области / А. В. Белый, Ю. П. Попов// Вузовская наука – региону : материалы десятой всерос. науч.-техн. конф., 28 февр. 2012 г.: в 2 т. / ВоГТУ. – Вологда, 2012. – Т. 1. – С. 192-195.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОЦИОПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СЕВЕРА РОССИИ

А.Н. Сверчкова
Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Активизация промышленного освоения недр Северных территорий России в связи с добычей и эксплуатацией месторождений титана, бокситов, нефти и газа обосновывает актуальность выдвигаемой проблемы и требует более подробного изучения.

В связи с этим целью настоящей работы является – комплексное изучение факторов природной среды и социальной сферы.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Дать характеристику природных ресурсов Севера России;
2. Изучить природно-климатические условия Севера России;
3. Рассмотреть влияние экстремальных экологических факторов Севера на здоровье человека. Выявить особенности адаптации человека к данным условиям.

Экстремальные природно-климатические условия в районах топливно-энергетического комплекса (ТЭК) на Севере России обуславливают сложную экологическую и социально-гигиеническую ситуацию. Вечная мерзлота и дефицит тепла формируют крайне слабую активность почвенных биоценозов, низкий потенциал самоочищения почвы, воздуха и воды, увеличение длительности разложения в ней органических веществ от одного-двух до десяти и более лет. В реках в летний период, вследствие пониженной температуры воды и высокой скорости течения, в два раза удлиняется период разложения загрязняющий веществ, и вследствие этого увеличивается в несколько раз дальность их распространения. В зимний – полное или значительное промерзание большинства рек практически исключает процессы самоочищения и обуславливает накопление хозяйственных и промышленных отходов в почве и водоемах. Такие особенности региона определяют специфику условий труда и жизни на Се-

вере. С этой точки зрения, в первую очередь, следует выделить наиболее значимые природные факторы: длительность и суровость зимы, высокий зимний ветровой режим; своеобразный уровень солнечной радиации, особенный температурно-влажностный режим лета; определенный характер растительности и других биотических компонентов природных экосистем этих районов [1].

Привлечение больших людских ресурсов требует усиления научных исследований по акклиматизации и адаптации человека в суровых природно-климатических условиях Севера.

Интерес к этой проблеме не ослабевает со стороны мирового сообщества. Данное обстоятельство диктуется колоссальными природными ресурсами Севера при ожидаемом в ближайшем будущем истощении запасов минеральных ресурсов в более доступных регионах земного шара. По самым смелым прогнозам в отдаленном будущем на Арктику могут переселиться до 1,5 млрд человек.

Известно, что для северных территорий характерна экстремальность климатогеографических условий. Наиболее типичными из них являются: абиогенность ландшафта, преобладание холодного дискомфортного климата со значительным диапазоном колебаний температуры воздуха и атмосферного давления (из-за частой сменяемости циклонов и антициклонов); своеобразие фотопериодизма (с наличием полярной ночи и полярного дня); тяжелый аэродинамический режим; более чуткое реагирование биосферы на изменение солнечной активности и напряжение геомагнитного поля Земли. Во многих районах, приравненных к Крайнему Северу, отмечается своеобразный микроэлементный состав почвы и воды. Проблематичными также для северных территорий являются наличие природно-очаговых инфекций и зооантропозов, особенности питания, образ жизни населения и экологической обстановки, что в свою очередь также требует анализа и изучения [1].

Развитие заболеваний человека в суровых условиях региона происходит на фоне сдвигов медико-биологических и физиологических параметров организма: специфического рациона, нарушения питания, полигиповитаминозных состояний, сдвигов физиологических функций систем организма [2].

Болезни на Севере, наряду с общепризнанными причинами, имеют специфические и характерные для арктических регионов факторы риска. С удлинением сроков проживания на Севере повышается частота заболеваний дистрофически-дегенеративного характера [2]. Клиническая картина заболеваний характеризуется гипостенизацией симптоматики и торпидностью течения.

Изменение фотопериодизма, низкие температуры, жесткий ветровой режим, повышенная влажность составляют основной перечень экологических факторов, действующих на организм человека на Севере.

В Северных регионах заболевания человека имеют свои особенности распространения, которые в большей степени связаны с экологическими факторами региона и состоянием адаптированности организма.

Современные проблемы адаптации и экологии человека, с одной стороны, затрагивают множество эволюционно-экологических процессов и явлений, а с другой – требуют осуществления крупных научно-практических программ по совершенствованию популяционного здоровья и социально-трудового потенциала населения. Необходимо дальнейшее развитие и расширение программы адаптации человека различных климатогеографических регионов страны, взаимодействие исследований адаптации на всех уровнях организации биосистем.

В настоящее время определяется много причин снижения уровня здоровья населения Севера, однако главным из них являются: ухудшающиеся социальные условия, нерациональное и неполноценное питание, необеспеченность доброкачественной водой, рост безработицы, экстремальность условий проживания, неблагоприятная экологическая ситуация, недостатки в самой системе здравоохранения.

Оценка влияния экологической ситуации на здоровье населения северных районов затрудняется высоким уровнем миграции. Где экологические проблемы стоят особенно остро, заболеваемость населения в 1,5-1,7 раза превышают общероссийский уровень. При этом наиболее часты болезни эндокринной системы и органов пищеварения, анемии, пневмонии, дерматиты. Патологии беременности и родов достигают 20% (включая анемии, поздние токсикозы и аномалии родовой деятельности). Экологическая обусловленность заболеваний детей в районах Севера России достигает 40%, в то время как в промышленно развитых регионах не превышает 25-30%. Наибольшая разница этих показателей отмечается по болезням костно-мышечной и нервной систем, новообразованиям. По здоровью населения большинство районов Севера может рассматриваться как зоны экологического бедствия или чрезвычайной экологической ситуации.

Определяется определенная степень различия влияния факторов на здоровье населения в высоких широтах и районах, приравненных к Северу (табл.).

Таким образом, научные исследования свидетельствуют о том, что уровень здоровья населения Севера зависит не только от состояния системы здравоохранения, а обуславливается производственными условиями, состоянием окружающей природной среды, эколого-географической и геологической сферы в зоне проживания. Все это требует разработки новой концепции, в которой главное место отводится сбалансированному учету всех факторов, влияющих на здоровье человека в условиях Севера России.

Таблица

Характеристика факторов, влияющих на здоровье населения на Севере России (удельный вес в %% реагирования населения к общему показателю)

№ п/п	Место расположения региона,контингент.	Факторы внешней среды				Организации и службы охраны здоровья	Производ-ственные	Эндогенные (генетичес-кие,наслед-ственные, врожденные и т.п.)	Итого (%%)
		климато-геогра-фические	геофизи-ческие	эколо-гиче-ские	соци-ально-гигиени-ческие				
1	Высокие широты	20	18	5	26	15	12	4	100
2	Дальний Север РК	18	9	9	38	12	8	6	100
3	Центральный регион (средний север РК)	9	2	32	29	9	7	12	100
4	Ближний Север РК	7	-	22	35	8	17	11	100
5	Молодежь в высоких	13	10	10	40	12	10	5	100
6	Молодежь в цент-ральном регионе РК	9	1	30	32	11	9	8	100
	Всего:	76	40	108	200	67	63	46	600

Специфичность воздействующих факторов и экологии северных районов вызывает необходимость исследования всего комплекса аспектов жизнеобеспечения человека: экологии, гигиены, биологии, психофизиологии, патологии человека, организации здравоохранения.

Литература

1. Агаджанян Н. А. Экология человека и проблемы здоровья / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский // Вестник АМН СССР. – 1999. – С. 68-73.

2. Состояние гепатобилиарной системы у лиц, проживающих на территориях экологического риска [Электронный ресурс] / Н.В. Скребцова, С.Л. Совершаева // Экология человека. – 2005. – № 8. – С. 12-15.

СПЕЦИФИКА МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТНОЙ БОЛЬНИЦЫ № 1

И.А. Травкина

Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Увеличение образования количества отходов происходит по всему миру [1]. Медицинские учреждения (лечебно-профилактические учреждения – ЛПУ) являются довольно крупным их поставщиком. ЛПУ – источник опасных отходов, приводящих к загрязнению воздуха, воды, земли, поэтому проблема обращения с данным видом отходов весьма актуальна.

Медицинские отходы специфичны: значительно отличаются от остальных отходов и требуют особого внимания. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) еще в 1976 г. отнесла медицинские отходы к группе особо опасных и указала на необходимость создания специализированных служб по их уничтожению и переработке [1].

Больничные отходы являются составляющей частью твердых бытовых отходов, однако по сравнению с другими видами отходов, например, промышленности или других предприятий, они опасны не только в экологическом, но и в гигиеническом и эпидемиологическом плане [2].

Целью настоящего исследования является изучение характеристик отходов ГУЗ «Вологодская областная больница №1». Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать перечень, количество, класс опасности медицинских отходов ГУЗ «Вологодская областная больница №1»;
- проанализировать потенциальные и реальные опасности процесса управления медицинскими отходами.

Вологодская областная больница № 1 открыта в 1951 г. на базе бывшего госпиталя инвалидов войны. В настоящее время ГУЗ «Вологодская областная больница №1» расположено на двух площадках и представлено двумя больничными городками (ул. Лечебная, 17 – 59203 м^2, Пошехонское шоссе – 103684 м^2). Сейчас «Вологодская областная больница №1» является ведущим многопрофильным специализированным лечебно-профилактическим учреждением Вологодской области. В больнице развернуто 26 стационарных отделений, мощность больницы составляет 1000 коек [3].

Особенности характеристики медицинских отходов ГУЗ «Вологодской областной больницы №1» представлены в сводной таблице.

Таблица

Характеристика отходов от медицинской деятельности ГУЗ «Вологодская областная больница №1»

Наименование отхода	Класс по ВОЗ	Класс по ФККО*	Опасные свойства отхода	Количество (т/год) за 2011 г	Количество (т/год) за 2012 г	Количество (т/год) за 2013 г
Отходы полимерных материалов (шприцы, системы переливания крови) после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	0,700	0,7	0,7
Металлические инструменты (сломанные скальпели, проволочные шины) после дезинфекции	Г	IV	Эпидем. опасн.	1,100	1,1	1,1
Отходы микробиологических лабораторий, работающих с микроорганизмами I-IV групп патогенности после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	3,000	0	0
Отходы фармацевтической продукции, ее производства и приготовления (некондиционные лекарства и препараты)	Г	IV	Токсичн.	0,000	0	0
Патологоанатомические отходы, органические операционные отходы (органы, ткани и пр.) после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	1,600	0	1,6
Полиэтиленовая тара из-под дезинфицирующих средств	А	IV	Токсичн.	0,402	0,4	0,402
Металлические иглы, скарификаторы после дезинфекции	Б	IV	Эпидем.	0,292	0,292	0,292
Перевязочный материал использованный: бинты, вата, салфетки, марля после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	6,721	6,721	6,721
Отходы резины: трубки, перчатки после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	4,000	4	4
Отходы стекла: ампулы, банки, флаконы, чашки Петри после дезинфекции	Б	IV	Эпидем. опасн.	16,40	16,4	16,4
Отходы солей (фиксаж отработанный)	Г	III	Токсичн.	2,066	2,066	2,066

*ФККО – Федеральный классификационный каталог отходов

Из таблицы отчетливо видно, что особенностью отходов «Вологодской областной больницы № 1» является их эпидемиологическая и токсическая опасность. Одним из показателей эпидемиологической опасности отходов является их обсемененность болезнетворными бактериями, которая потенциально может быть обнаружена на большом количестве медицинских отходов учреждения (шприцы, мед. инструмент и прочие). Эти отходы являются серьезной угрозой эпидемиологическому благополучию как в лечебном учреждении, так и за его пределами.

Наличие таких составляющих, как соли тяжелых металлов, содержащиеся в различных химикалиях и хлора (в составе его соединений) неизбежно ставит вопрос о токсичности отходов ЛПУ. Аналогичную опасность можно установить и использованным полиэтиленам, а также компонентам фармацевтических отходов.

Количественный анализ состава медицинских отходов ГУЗ «Вологодской областной больницы №1» представлен на рисунке.

Рис. Процентный состав медицинских отходов ГУЗ «Вологодская областная больница №1» по данным 2013 г.

До сих пор существует высокая вероятность того, что значительная часть больничных отходов, неконтролируемо попадает на городские свалки вместе с обычными городскими отходами или захоранивается неупорядоченным образом, создавая тем самым угрозу распространению заболеваний и инфекций [2]. Несоблюдение технологий, правил и методов обеззараживания больничных отходов создает эпидемиологическую и экологическую опасность. Случаи заражения людей через использование медицинских отходов зафиксированы в России и за рубежом.

Установлено, что количество ВИЧ-инфицированных беспризорных детей и бродяг, которые чаще всего обитают на свалках, составляет не менее 1% от количества зараженных. Именно на свалках происходит и заражение этой категории населения вирусным гепатитом С, от общего количества больных они составляют примерно 6% [2].

Экологически опасным и неоправданным также является сжигание полимерных медицинских отходов, т.к. экополлютанты, выделяющиеся в процессе горения, распространяются на большие расстояния, надолго оставаясь в компонентах биогеоценнозов [1].

Применение хлорсодержащих химических веществ представляет токсическую опасность. Изготовление рабочих растворов хлорной извести сопровождается образованием большого количества нерастворимого шлака. Кроме того, хлорная известь в водных растворах образует свободные формы активного хлора, которые хлорируют и окисляют органические примеси. Больничные же отходы в основном и представлены такой органикой, которая, окисляясь, образует тригаллометаны, обладающие мутагенными свойствами [2].

Таким образом, анализ медицинских отходов ГУЗ «Вологодская областная больница №1» показал наличие большого количества ежегодно образующихся отходов классов А, Б, Г по применяющейся в медицинских учреждениях классификации ВОЗ (или III и IV класса по классификации ФККО). Количество образующихся ежегодно отходов не превышает установленные нормы накопления для ЛПУ. Наибольшее количество из всех медицинских отходов ежегодно составляют отходы стекла и стеклянной тары. Заметными являются также отходы от перевязочных материалов и химикалий. Особенностью рассмотренных медицинских отходов является их эпидемиологическая и токсическая опасность.

Литература

1. Попова, М. Н. Получение материалов народного потребления из полимерных отходов / М. Н. Попова, А. К. Барышев, М. М. Андронова // Экология и здоровье: проблемы и перспективы социально-экологической реабилитации территорий, профилактики заболеваемости и устойчивого развития "Человек-Природа-Бизнес": мат. Всерос. науч.-практ. конф., 25-28 мая 2004 г. - Вологда, 2004 . – С. 156-158.

2. Орлова А. М., Попова М. Н. Современные проблемы твердых бытовых отходов : монография. – Москва : МГСУ, 2010. – 216 с.

3. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ГУЗ «Вологодская областная больница №1», Вологда, 2006. – 203 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОЗАБОРНО-ОЧИСТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЕЛА УСТЬЕ-КУБЕНСКОЕ

И.Р. Фаличев

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Усть-Кубинский район расположен в центральной части Вологодской области, в 75 км от областного центра, на северо-восточном побережье Кубенского озера. Район граничит на западе с Вологодским и Кирилловским районами, на севере с Вожегодским, на востоке с Харовским и Сокольским районами. Общая площадь территории района – 2432 кв.км. Усть-Кубинский район считается одним из самых экологически чистых мест на Вологодчине. Его экологическое состояние улучшилось после прекращения сплава по реке Кубене и остановки большинства загрязнявших воду предприятий. Село Устье – центр Усть-Кубинского района, численность его населения составляет примерно 4000 человек[1].

Водоснабжение Устья-Кубенского осуществляется из реки Кубены. Вода в реке маломутная и высокоцветная. В настоящее время система водоснабжения села обеспечивает водой около 3500 жителей села, а также ряд предприятий. Общее суточное водопотребление составляет 712 м^3/сут. В состав схемы фильтровально-насосной станции села Устье включены: приемный резервуар-отстойник, обработка воды коагулянтом, песчаный фильтр и гипохлоритная установка. Комплекс состоит из системы электроснабжения, управления и трех функциональных контуров: контур выработки обеззараживающего реагента, контур очистки воды от механических примесей, контур обеззараживания воды.

Существующая технологическая схема очистки воды выбрана без учета местных условий, поэтому качество очищенной воды не соответствует требованиям ГОСТа «Вода питьевая». Чтобы решить данную проблему, мы предлагаем использовать водозаборно-очистное устройство [2], конструкция которого разработана в Вологодском государственном университете. При разработке этого устройства была исследована возможность осветления и обесцвечива-

ния природной воды с помощью процесса электрофореза. Электрофорез – это направленное движение коллоидных и взвешенных частиц под действием слабого внешнего постоянного электрического поля. В таком поле частицы взвеси, обуславливающие мутность воды , и коллоидные частицы, обуславливающие ее цветность, перемещаются к противоположно заряженному электроду [3].

Мы предполагаем, что потребность в этих установках будет значительная. Если будет налажено серийное производство, то будет обеспечена малая стоимость таких установок. Однако, учитывая то, что конструкция установки является новой, методика ее расчета отсутствует. Данная статья посвящена разработке методики водозаборно-очистных устройств.

Исходными данными для проектирования являются:

1) Расход Q, $м^3$/ч

2) Напор, который определяется с учетом разницы отметок между самой высокой точкой, на которую должна подаваться вода, и самым низким уровнем воды в водоисточнике (плюс потери напора во всей системе транспортирования воды)

По величинам Q и H подбирается марка погружного центробежногонасосаЭЦВ

Высота камер электрофореза h принимается конструктивно. Рекомендуется принять эту высоту не более h=0,6 м.

Электрофоретическая скорость движения частиц зависит от принятого градиента потенциала, то есть от разности потенциалов между электродами. При электрофорезе градиент потенциала не должен превышать 8 вольт/ см. Однако, при таком градиенте потенциала на катоде будет выделяться большое количество пузырьков газа, которые двигаясь вверх, будут ухудшать процесс очистки воды, поэтому ранее проведенные в ВоГУ исследования показали, что оптимальным является градиент потенциала не более 2 вольт/см. В этом случае электрофоретическая скорость движения частиц взвеси сверху вниз будет равняться V=0,4 мм/с. Поэтому время, за которое частицы пройдут расстояние h, можно определить по формуле:

$$t=h/V, \text{ с}$$

Объем камеры электрофореза определяется по формуле:

$$W=(Q\cdot t)/(T\cdot n_к), \text{ м}^3,$$

где Q – суточная водопотребность, $м^3$/сут; T – количество часов работы установки в сутки; $n_к$ – количество камер электрофореза, принимается конструктивно (рекомендуется в одной установке от 6 до 8 камер, в зависимости от местных условий).

Площадь одной камеры элекрофореза равна:

$$F=W/h, м^2$$

Размеры в плане системы флотации и переходной камеры рекомендуется принять конструктивно. Размеры водоприемной камеры принимаются следующим образом: внутренний диаметр камеры должен быть больше наружного диаметра погружного центробежного насоса марки ЭЦВ, а глубина камеры должна быть больше высоты насоса.

Алгоритм предлагаемой методики проектирования водозаборно-очистных устройств приведен на рисунке.

Рис. 1. Алгоритм методики проектирования водозаборно-очистных устройств

Для условий села Устье-Кубенское с учетом требований по надежности водозаборных и очистных систем рекомендуется предусмотреть не менее двух водозаборно-очистных устройств. Использование данной разработки позволит обеспечить очистку воды по показателям мутности и цветности до питьевого качества, уменьшить эксплуатационные затраты за счет обеспечения безреагентной технологии очистки, повысить надежность работы устройства за

счет автоматического управления. Кроме того, примененеие водозаборно-очистных устройств обеспечит надежную рыбозащиту.

Литература

1. Данные об Устье-Кубенском [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kubena35.ru

2. Патент RU 2453659. Установка для забора и очистки воды из поверхностных источников / С. М. Чудновский, А. И. Семенова, И. В. Пантюхина; заявитель и патентообладатель Вологод. гос. тех. ун-т ; Опубл. 20.06.12, Бюл. №17.

3. Чудновский С. М. Проектирование сооружений для улучшения качества природных вод : учеб. пособие / С. М. Чудновский. – Вологда: ВоГТУ, 2001. – 147 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛА СЯМЖИ

Ю.М. Хлебосолова

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный университет.

г. Вологда

В России содержание железа в добываемой воде в 70% случаев (в среднем по стране) превышает допустимые нормы. В селе Сямжа – аналогичная проблема. Длительное употребление воды с содержанием железа более 0,3 мг/л может привести к развитию различных заболеваний. В частности, железо способно накапливаться до токсической концентрации в органах и тканях, включая суставы, печень, эндокринные железы и сердце [1].

Кроме того, повышенное содержание железа в воде ухудшает её потребительские свойства: желто-бурая окраска, металлический привкус, неприятный запах. Такая вода практически непригодна для технического и питьевого применения [2].

Традиционные технологии обезжелезивания подземных вод, основанные на использовании процессов аэрации, подкисления, фильтрования, являются громоздкими, практически неуправляемыми, и, следовательно, дорогостоящими и ненадежными.

В ВоГУ была разработана новая малозатратная технология по обезжелезиванию подземных вод [3]. Устройство для обезжелезивания воды состоит из емкости с катодом и анодом, блоком управления и источником постоянного

тока. Два корпуса цилиндрической формы из диэлектрика, на внутренней поверхности которых расположены аноды в виде спирали, а в центре – катоды в виде круглых стержней. К входам в корпусы подсоединены задвижки, соединенные с трубой насоса, в верхних частях корпусов расположены воздушные вантузы, соединенные с вентиляционными трубами. На выходах из корпусов расположены трубы для отвода чистой воды с задвижками и отвода промывной воды с задвижками, на трубе отвода чистой воды расположены датчик расхода воды и датчик содержания в воде железа. Труба промывной воды подсоединена к входу гидроциклона, верхний выход которого соединен с трубой сброса промывной воды в канализацию, а нижний выход направлен в емкость для утилизации гидроксида железа, причем блок управления соединен проводниками с источником постоянного тока, всеми задвижками и датчиками расхода воды и содержания в воде железа.

В соответствии с технологическим регламентом эксплуатации устройства в блок автоматического управления вводяться следующие уставки:

- суточный график обеспечения расходов очищенной воды, подаваемой потребителям;
- периодичность переключений с режимов обезжелезивания на режимы промывки;
- максимальная допустимая величина остаточного содержания железа в очищенной воде;
- промежуток времени между сбросом суспензии, содержащей гидроксид железа в емкость для утилизации и открытием задвижки;
- алгоритмы управления всеми электрифицированными задвижками составляются по результатам предпусковых испытаний.

Однако основным препятствием к внедрению новой технологии по обезжелезиванию воды является то, что отсутствует методика проектирования этих установок. Именно разработка такой методики является основной задачей этой работы.

Целью проектирования является определение размеров установки, при которых будут полностью удаляться ионы железа.

В данном случае основной величиной является производительность насоса Q м/сут. Необходимо определить высоту цилиндрического корпуса и его внутренний диаметр.

Высота цилиндрического корпуса должна быть больше высоты электрода, которая определяется по формуле:

$$L=(R*V_{лам.}/V_{fe})*K,$$

где L – высота электродов; R – расстояние по горизонтали между электродами; Vлам. – скорость ламинарного движения воды через емкость, рекоменду-

ется принимать 0,001 м/с; Vfe – горизонтальная составляющая скорости движения ионов железа, соответствующая минимальной температуре воды; K – коэффициент запаса.

Подвижность ионов железа i =106 Ом см кг-экв-1

Площадь поперечного сечения камеры определяется по формуле:

$$S= Q/V_{лам}.$$

$$S= \pi D/4.$$

Напряженность электрического поля определяется по формуле:

$$E=U/d,$$

где d-расстояние между электродами; U – разность потенциалов между электродами.

На движение ионов железа в камере влияют две скорости: скорость движения воды и скорость оседания ионов железа на катод.

Согласно исследованиям приведенным в [3] величина U должна быть не более 2 В/см.

Скорость движения воды при промывке определяется по формуле:

$$V_{пр.}= Q/S \text{ , м/с}$$

Эта скорость V должна быть такой, при которой частицы гидроксида железа задержаные на катоде будут отрываться и уноситься вместе с промывной водой. Эта скорость определяется в процессе предварительных исследований перед пуском устройства.

Если $V_{пр} > V$, то промывка обеспечена.

Если $V_{пр} < V$, то частицы гидроксида железа не будут отрываться от катода, то есть не будет обеспечена промывка. В этом случае установка не сможет обеспечить обезжелезивание воды. Поэтому в настоящее время разрабатывается второй вариант устройства.

По второму варианту не будет придусмотрена утилизация гидроксида железа и не будет осуществляться промывка. Следовательно, обезжелезивание будет проходить непрерывно. Ионы железа будут осаждаться на катоде и задерживаться на нем. При этом масса катода будет увеличиваться. Когда масса достигнет заданной величины, установленной в процессе предварительных исследований, будет производиться замена катода. В этом случае следовательно можно будет увеличить скорость движения воды через цилиндрический корпус, а это значит что высоту и внутренний диаметр можно будет уменьшить.

Литература

1. Центр водных технологий. [Электроннный ресурс].- http://www.water.ru

2. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая: Гигиенические требования и контроль за качеством. Вода питьевая: Методы анализа. – Введ.01.01.82. – Москва : Изд-во стандартов, 1998. – 7 с.

3. Патент RU2501740. Устройство для обезжелезивания подземных вод / С. М.Чудновский и др. ; заявитель и патентообладатель Вологод. гос. тех. ун-т. ; Опубл. 27.08.2013 ; Бюл. № 24.

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ ОКОЛОВОДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ОТНЕСЕННЫХ К ОБЪЕКТАМ ОХОТЫ

А.Н. Цветков

Научный руководитель ***Н.Л. Болотова****, д-р биол. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Фауна млекопитающих Вологодской области достаточно разнообразна и включает 64 вида животных, относящихся к 6 отрядам и 18 семействам. Часть из них привлекают к себе особое внимание человека, являясь объектами охоты. Эта группа составляет заметную долю млекопитающих, включая 25 видов, относящихся к 5 отрядам (12 семействам) – хищные, грызуны, зайцеобразные, парнокопытные и насекомоядные [1]:

1. Отряд хищные (Carnivora):

1.1 Семейство волчьи (Canidae).

1.2 Семейство куньи (Mustelidae).

1.3 Семейство кошачьи (Felidae).

1.4 Семейство медвежьи (Ursidae).

2. Отряд грызуны (Rodentia):

2.1 Семейство беличьи (Sciuridae).

2.2 Семейство бобровые (Castoridae).

2.3 Семейство летяжьи (Pteromyidae).

2.4 Семейство хомяковые (Cricetidae).

3. Отряд зайцеобразные (Lagomorpha):

3.1 Семейство заячьи (Leporidae).

4. Отряд насекомоядные (Insectivora):

4.1 Семейство кротовые (Talpidae).

5. Отряд парнокопытные (Artiodactila):

5.1 Семейство свиньи (Suidae).

5.2 Семейство оленьи (Cervidae).

Среди наиболее многочисленных следует отметить отряды хищных и грызунов – 56% (14 видов) и 24% (6 видов) от общего количества видов охотничьих млекопитающих соответственно. Доля отрядов зайцеобразных и парнокопытных составляет каждая – по 8% (по 2 вида), отряд насекомоядных представлен 1 видом (4%) (рис. 1)

Рис. 1. Соотношение отрядов млекопитающих, отнесенных к объектам охоты

Млекопитающие, отнесенные к объектам охоты, принадлежат к трем экологическим группам (по местообитаниям) – лесные виды, виды открытых местообитаний, околоводные виды. Доминирующей группой являются лесные млекопитающие – 12 видов или 48%. Виды открытых местообитаний и околоводные виды практически равно представлены – 7 и 6 видов или 28% и 24% соответственно (рис. 2).

Рис. 2. Соотношение видов охотничьих млекопитающих по местообитаниям.

К околоводным млекопитающим, отнесенным к объектам охоты на территории Вологодской области,относятся следующие виды: норка европейская (Mustela lutreola), норка американская (Mustela vison), выдра речная (Lutra lutra), бобр обыкновенный (Castor fiber), ондатра/мускусная крыса (Ondatra zibethicus), полевка водяная (Arvicola terrestris).

Динамика численности на территории области отслеживается с 1987 года Департаментом по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира по Вологодской области. Мониторинг ведется для популяций бобра обыкновенного, выдры речной, норки европейской и норки американской. Контроль изменения численности вышеуказанных видов ведется раз в 3-5 лет.

Следует отметить, что при мониторинге численности есть проблема разделения норки европейской и норки американской, что обусловлено высокой степенью сходства данных видов, а также тем, что норка американская, как более экологически пластичный вид, является мощным конкурентом биотопическим и трофическим конкурентом норки европейской, в результате чего последняя практически исчезла с территории области.

Увеличение либо снижение численности околоводных видов охотничьих млекопитающих зависит от воздействия на данную группу природных и антропогенных факторов. К первой группе относится объем кормовой базы и наличие благоприятных местообитаний – густота гидрографической сети. Антропогенное влияние может выражаться в изменениях объемов добычи вышеуказанных видов и антропогенной трансформации естественных местообитаний.

Следует отметить тот факт, что система контроля объемов добычи околоводных млекопитающих, отнесенных к объектам охоты, в настоящее время отсутствует. Что же касается антропогенной трансформации природных ландшафтов, то данный аспект имеет двоякое значение для рассматриваемой группы.

С одной стороны, при строительстве промышленной, городской, транспортной или иной инфраструктуры происходит осушение территорий, что является негативным фактором для данной группы видов.

Однако, следует отметить, что антропогенная трансформация ландшафтов может являться и положительным фактором – ввиду того, что Вологодская область имеет аграрный производственный профиль, то на значительных площадях проводились мелиоративные работы.

Согласно данным Управления Россельхознадзора по Вологодской области, по состоянию на 2013 год более 85% мелиоративной инфраструктуры на территории области не используется. При зарастании и подтоплении мелиоративных систем образуется сеть искусственных водоемов, являющихся благоприятными местообитаниями для околоводных видов млекопитающих.

В целом, в динамике околоводных видов отслеживаются общие тенденции (рис. 3, 4, 5), что обусловлено одинаковым комплексом природно-антропогенных воздействий на данную группу млекопитающих.

Рис. 3. Динамика численности бобра обыкновенного

Рис. 4. Динамика численности выдры речной

Рис. 5. Динамика численности норок

Резкий рост численности выдры речной в 1990-1995 годах может быть связан с увеличением объема кормовой базы, в частности, популяций рыб, составляющих основу рациона данного вида.

Динамика норок в 1990-1995 годы имеет более выравненный характер, так как у данного вида более широкий спектр объектов питания и динамика его численности в меньшей степени зависит от наличия либо отсутствия одного из них. Отсутствие ярко выраженного пика численности можно связать с высокими объемами добычи.

Начальный рост численности бобра обыкновенного может быть связан с его акклиматизацией на территории области в 1984 г. [2]. Прогиб кривой численности в 1990-95 годы можно также связать с активной добычей и уменьшением количества и доступности кормовых ресурсов. Дальнейшее увеличение численности данного вида можно отчасти связать с активным заселением антропогенных ландшафтов, например, мелиорационных канав [3].

У выдры и норок наблюдается резкое снижение численности в период с 1995 по 2000 год. Можно предположить, что данное явление связано с увеличением объемов добычи, в том числе браконьерской, и истощением кормовых ресурсов. Увеличение численности бобра обыкновенного может, напротив, свидетельствовать об уменьшении антропогенного пресса на данный вид.

В период с 2000 по 2005 год численность всех трех видов не претерпела серьезных колебаний. Начиная с 2005 года у всех видов отмечен резкий рост численности – это может свидетельствовать об улучшении как природно-климатических условий (улучшение гидрологического режима водоемов, увеличение кормовой базы), так и о более рациональном использовании ресурсов данных видов млекопитающих человеком. Также следует отметить, что для околоводных видов, обитающих в ландшафтах, претерпевших сильную антропогенную трансформацию, имеет важное значение режим техногенных объектов, например, Рыбинского водохранилища в Дарвинском заповеднике [4, 5].

Литература

1. Болотова Н. Л. Формирование фауны Вологодской области / Н. Л. Болотова, А. А. Шабунов // Природа Вологодской области. – Вологда: Изд. дом «Вологжанин», 2007. – С. 246-250.

2. Павлов М. П. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР / М. П. Павлов [и др.] – Киров : Волго-Вятское книжное изд-во, 1973. – 535 с.

3. Екимовский В. Успешность заселенности речным бобром (*Castor fiber* L.) антропогенных ландшафтов Череповецкого района Вологодской области / В. Екимовский // Известия Вологодского общества изучения Северного края. – Вологда, 2012. – Вып. XIX – С. 100-102.

4. Калецкая М. Л. Роль режима Рыбинского водохранилища в жизни млекопитающих Дарвинского заповедника / М. Л. Калецкая // Труды Дарвинского государственного заповедника. – Вологда, 1957. – Вып. IV – С. 7-78.

5. Калецкая М. Л. Фауна млекопитающих Дарвинского заповедника и её изменения под влиянием водохранилища заповеднике / М. Л. Калецкая // Рыбинское водохранилище. – Москва : Изд. МОИП, 1953. – Ч. I. Изменение природы побережий водохранилища. – С. 95-121.

МАЛОЗАТРАТНАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ВРЕДНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

М.В. Шулятьева
Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

С января 2013 года в силу вступил Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении". В тексте данного закона изложена государственная политика в сфере водоснабжения и водоотведения. В частности необходимо добиться:

- охраны здоровья и улучшения качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения;
- обеспечения развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения путем развития эффективных форм управления этими системами, привлечения инвестиций и развития кадрового потенциала и другие.

Однако, требования закона, которые относятся к качеству питьевой воды, добываемой из подземных источников на территории Российской Федерации, в большинстве случаев не выполняются. Для очистки подземных вод от отдельных ингредиентов в настоящее время используются дорогостоящие, громоздкие технологии, с помощью которых удаляют не только вредные ингредиенты, но и те, которые необходимы для здоровья человека (к таким технологиям относятся: обратный осмос, опреснение, электродиализ). Следует отметить, что вода имеет важное значение для здоровья человеческого организма, так как он сам состоит из воды примерно на 50 - 70% от массы тела [1]. Учитывая высокую стоимость традиционных методов, большинство водозаборных скважин вообще не оборудованы очистными установками. В Вологодской области таких скважин насчитывается около 3000, причем в большинстве из них наблюдается превышение предельно допустимых концентраций различных вредных ингредиентов.

К веществам, содержание которых в питьевой воде ограничено предельно допустимыми концентрациями, относятся:

- алюминий (при повышенном содержании в воде он, накапливаясь в организме, не выводится из него и является причиной старческого слабоумия, повышенной возбудимости, различных неврологических изменений);

- барий (вызывает повышение кровяного давления, а также может привести к мышечной слабости и болям в брюшной области) [2];

- фтор (избыток ионов фтора в питьевой воде вызывает заболевания флюорозом, остеопорозом и нервными расстройствами) [3];

- бор (при употреблении воды с повышенным содержанием бора возникает раздражение желудочно-кишечного тракта, которое может приобрести хронический характер - развивается так называемый "борный энтерит") [4];

- железо (при употреблении воды с повышенным содержанием железа могут возникнуть заболевания внутренних органов – в первую очередь печени и почек, а также неблагоприятно воздействует на кожу человека);

- и другие ингредиенты.

Предлагаем производить очистку подземных вод от перечисленных выше ингредиентов на малогабаритных дешевых установках, стоимость которых многократно меньше, чем установки существующих методов очистки. Для этого имеется возможность использовать особое свойство ионов указанных выше ингредиентов, связанное с их подвижностью в слабом постоянном электрическом поле. Основные характеристики подвижности перечисленных ингредиентов, приведены в таблице.

Таблица

Характеристики подвижностей ионов в слабом постоянном электрическом поле

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации (ПДК)), не более	Показатель вредности [l]	Класс опасности	Придельная подвижность ионов в водном растворе при 25^0 С, $[Ом^{-1} \cdot см^2 \cdot г-экв^{-1}]$	Скорость движения иона в водном растворе при разности потенциалов 10 В, находящихся на расстоянии l, см $(M \cdot c^{-1})$
Алюминий (Al3+)	мг/л	0,5	с.-т.	2	63	$6{,}53 \cdot 10^{-5}$
Барий (Ba2+)	-,,-	0,1	-,,-	2	63,63	$6{,}6 \cdot 10^{-5}$
Бор (B, суммарно)	-,,-	0,5	-,,-	2	78,14	$8{,}1 \cdot 10^{-5}$
Железо (Fe3+)					68	$7{,}05 \cdot 10^{-5}$
Железо (Fe2+)					53	$5{,}5 \cdot 10^{-5}$

В ВоГУ проведены исследования возможностей удаления из воды ионов, приведенных в таблице. Эти исследования проводились в лабораториях кафедры химии и КИиОПР ВоГУ, а также в базовой лаборатории МУМ ЖКХ «Вологдагорводоканал». На основании этих исследований в ВоГУ был получен ряд патентов на изобретения:

1. Способ обесфторивания подземных вод и устройство для его осуществления (Патент RU № 2274608 от 20.04.2006);

2. Способ обезжелезивания подземных вод и устройство для его осуществления (Патент № 2012106325);

3. Способ очистки подземных вод от ионов бора и устройство для его осуществления (Патент № 2518627).

В процессе исследований можно сделать вывод, что разработанные новые технологии для удаления из воды ионов различных ингредиентов можно осуществлять на одной малогабаритной дешевой установке, схема которой приведена на рисунке.

Рис. Схема полупроизводственной установки

Кроме того, при выполнении исследований на этой установке было замечено, что в процессе воздействия постоянного электрического поля выделяются маленькие пузырьки газа (преимущественно кислорода), которые двигаются вверх. Эти пузырьки создают условия для попутного удаления из воды некоторых вредных ингредиентов, например сероводорода. Чем больше разность потенциалов между электродами, тем интенсивнее образование этих пузырьков. Следовательно, в перспективе имеется возможность обеспечивать попутное обеззараживание воды. Примерные расчёты экономической эффек-

тивности возможного использования предлагаемых установок на скважинах и сравнение стоимости очистки с использованием, например, традиционной станции опреснения воды показывают:

1. Стоимость традиционной станции опреснения в зависимости от требуемой производительности ориентировочно может составить от 4млн до 8млн рублей при себестоимости 1 $м^3$ воды не менее 40 рублей.

2. Стоимость предлагаемой установки такой же производительности при серийном изготовлении оценочно находится в пределах от 50 тыс. до 100 тыс. рублей при себестоимости 1 $м^3$ воды в пределах от 0,5 до 3 рублей.

Такая низкая себестоимость объясняется тем, что очистка воды от перечисленных выше ингредиентов может производиться без использования реагентов в автоматическом режиме, а затраты электроэнергии для очистки воды находятся в пределах от 0,1 до 0,3 Ватт для 1 $м^3$ воды.

Планируется создать и установить такие установки на отдельных скважинах. Результаты патентных исследований и реферативных обзоров убеждают в том, что пока аналогичных установок не существует, а значит, нет конкуренции.

В настоящий момент исследования продолжаются для отработки и подбора наиболее выгодного режима очистки.

Литература

1. Вода в организме человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://zenslim.ru/content/вода-в-организме-человека**.**

2. Барий. Общие сведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http :// www.smed.ru/guides/220/**.**

3. Габович Р. Д., Фторирование и обесфторивание питьевой воды. Гигиена и технология / Габович Р. Д., Николадзе Г. И., Савельева Н. П. – Москва : 1968. – 332 с.

4. Центр водных технологий. Передовые технологии очистки воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.water.ru.

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЯМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГРУПП ОАО «СКДМ»

И.С. Белов

Научный руководитель ***А.Н. Шичков****, д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Многие машиностроительные предприятия Вологодской области, как и Российской Федерации в целом, переживают сегодня кризис, связанный с низкой конкурентоспособностью продукции по сравнению с зарубежными аналогами. Доля машиностроительной продукции в товарной структуре экспорта Вологодской области составляет менее 2%, в товарной структуре импорта – около 50%. Данная ситуация во многом обусловлена отсутствием инновационного менеджмента на предприятиях машиностроения, который позволил бы по-новому посмотреть на сильные и слабые стороны предприятия, адаптировать современные подходы к управлению предприятием и на этой основе реализовать менеджмент инноваций и достичь конкурентных преимуществ на рынке.

Организация такого инструмента управленческого учета как метрологическое обеспечение прямых производственных затрат с применением информационно-аналитических систем – на ОАО «СКДМ».

Для достижения указанной цели в ходе исследования осуществлялось решение следующих задач:

- освоение системы учета ресурсов в режиме ОНЛАЙН.
- изучение теоретических аспектов формирования инновационного метрологического обеспечения на предприятии;
- анализ существующей структуры затрат и существующей системы учета затрат на производство продукции в условиях машиностроительного предприятия, организационной структуры управления предприятия, параметров технологической системы предприятия и метрологического обеспечения;
- разработка методических рекомендаций по освоению инновационного метрологического обеспечения в условиях исследуемого предприятия.

В качестве объекта исследования выбрано одно из машиностроительных предприятий города Вологды ОАО «Вологодский завод строительных конструкций и дорожных машин», которое является крупнейшим российским про-

изводителем блок - контейнеров, быстровозводимых зданий на базе панельно-стоечных конструкций и сооружений из лёгких металлических конструкций.

В качестве одного из этапов на пути построения инновационного менеджмента в условиях машиностроительного предприятия предлагается освоение на предприятии системы управленческого учета, под которым понимается процесс получения и обработки экономической информации для принятия решений, направленных на развитие экономической системы предприятия.

Анализ структуры затрат предприятия показал, что наибольшую долю в ней занимают материальные (64 %) и прочие затраты (20 %), при этом динамика структуры затрат практически отсутствует. В то же время для достижения конкурентных преимуществ предприятию необходимо увеличивать долю оплаты труда и амортизационных отчислений в структуре затрат.

В такой ситуации именно управленческий учет позволил бы изменить структуру затрат на производство продукции в нужном нам направлении.

В настоящее время на предприятии используется система нормирования, которая реализуется на следующих этапах подготовки производства:

- разработка норм материалов в составе технологической документации на изготовление продукции, осуществляемая технологическим отделом;
- разработка норм времени на определенный технологический цикл, осуществляемая отделом нормирования;
- формирование расценок на определенный вид работ на основе норм времени, осуществляемое отделом труда и заработной платы;
- формирование цены изделия на основе норм материалов и расценок на изготовление, осуществляемое планово-экономическим отделом.

Применение исключительно нормированного учета материальных затрат на предприятии свидетельствует о недостаточном контроле использования сырья и материалов. Необходимо учитывать, что размер припуска при расчете количества материала на изготовление изделия определяется технологом в зависимости от оборудования, используемого в технологическом процессе. В то же время точность изготовления заготовок зависит и от навыка работника, осуществляющего технологическую операцию. Работник, в свою очередь, не заинтересован экономить материалы, поскольку объемы остатков материалов и бракованных изделий не оказывают влияния на размер его оплаты труда, которая рассчитывается с учетом норм времени и расценок. Отсутствует мотивация работников к изготовлению продукции, обладающей улучшенными потребительскими свойствами.

В целях освоения на предприятии системы управленческого учета предлагается, в первую очередь, преобразовать линейно-функциональное управление предприятием в менеджмент экономической системы, созданной на осно-

ве самоуправления, путем перехода к дивизионной структуре управления. Наличие самоуправления позволит реализовать основополагающий экономический закон существования экономической системы – мотивацию к принятию и реализации решений, направленных на сокращение материальных и прочих затрат, улучшение потребительских свойств продукции, и в конечном счете - увеличение рыночной стоимости акционерного капитала предприятия.

Дивизионная структура управления предприятием исключит возможность администрирования при формировании инновационных программ, направленных на снижение технологических затрат, увеличение дохода от операционной деятельности и повышение на этой основе стоимости технологических систем и бизнеса в целом [1].

Теория организации выделяет три основных типа дивизионных структур управления: продуктовый, потребительский и региональный. Нами предлагается использовать структуризацию на основе этапов процесса подготовки производства и технологического процесса. При этом производственный цикл необходимо структурировать по технологическим системам, каждая из которых будет являться центром финансовой ответственности.

Организация учета затрат по местам их возникновения и центрам ответственности позволяет сформировать трансфер затрат по переделам (технологическим системам). Каждый передел «покупает» у предыдущего передела продукцию с заданными потребительскими свойствами и с согласованными затратами ресурсов. При этом инновационные процессы будут естественными и необходимыми на каждом переделе и обеспечат снижение технологических (материальных и прочих) затрат и увеличение на этой основе доли оплаты труда в структуре затрат на данном переделе [2].

Кроме того, в каждой технологической системе необходимо освоение такого инструмента управленческого учета как метрологическое обеспечение, которое предполагает точное измерение затрат материалов, сырья, ресурсов, инструмента и комплектующих для осуществления технологического процесса.

В настоящее время на предприятии существует метрологическое обеспечение, оно заключается в поверке мерительного инструмента, в соблюдении сроков поверки мерительных приборов, и ряда подобных задач.

Вопросы организации измерений в управлении инновациями в рыночной экономике практически не изучены. Это связано с тем, что в плановой экономике инновации предприятиями рассматривались как технологический процесс, а не как мероприятие, направленное на развитие и формирование стоимости бизнеса.

Показателем устойчивого развития деятельности предприятия служит изменение его стоимости, поэтому оценочные технологии в метрологическом обеспечении являются важнейшим измерительным механизмом управления

доходами технологических систем и предприятием в целом. Стоимость технологических систем предприятия количественно определяет эффективность технологии в производственном процессе.

В этой связи разработка научно обоснованного метрологического обеспечения инновационных процессов, обеспечивающего эффективное использование инвестиционных ресурсов акционеров, является весьма актуальной задачей.

Измерение параметров инновационного процесса, как и других экономических параметров, отлично по технике от технических измерений. Основное отличие заключается в невозможности физического наложения одного объекта на другой и обеспечении полной аналогии внешних условий. Так же, как в измерительных приборах, в экономических измерениях в качестве мерительного инструмента используются аналоговые модели [3].

Для реализации данного подхода предлагается создание на предприятии специального аналитического отдела на базе производственных подразделений – отдела управленческого учета и метрологического обеспечения. Указанный отдел будет наделен правами и обязанностями подготовки аналитической информации для руководителя и оказания консультативной помощи линейным отделам предприятия.

Осуществление предлагаемых изменений потребует соответствующей корректировки основных документов предприятия, в том числе положения об оплате труда.

В ходе дальнейшего исследования планируется анализ результатов апробации предложенного подхода, проектирование дорожной карты нового продукта с заданной рыночной стоимостью и потребительскими свойствам (выше потребительские свойства – выше стоимость).

Технологическая система метрологического обеспечения разделим на этапы освоения (инструмент и комплектующие для осуществления технологического процесса, материалы и сырье, ресурсы и энергия). Каждый этап освоения будет занимать один год это оптимальный срок для достижения поставленных задач.

Инновационный менеджмент – менеджмент предприятия, организованный по центрам затрат и финансовой ответственности, сформированных на основе производственно-технологических систем (переделов), обеспечивающий метрологическое обеспечение и трансферт затрат, цены, дохода и других финансовых и экономических параметров, необходимых для реализации непрерывных инновационных процессов.

График освоения этапов инновационных процессов метрологического обеспечения прямых производственных затрат приведен в таблице.

Таблица

№ п/п	Разделы	Период освоения с января 2015г. по январь 2018г.											
		1кв.2015г.-4кв. 2015г.				1кв.2016г.-4кв. 2016г.				1кв.2017г.-4кв. 2017г.			
1	Инструмент и комплектующие, для осуществления технологического процесса.												
2	Материалы и сырье												
3	Ресурсы и энергия												

Применение метрологического обеспечения на первом этапе освоения заключается в учете на складе и на рабочем месте инструмента и технологической оснастки. Склад анализирует, составлять отчет, систематически передает данные в режиме онлайн руководству. Отчет по общей сети поступает генеральному директору и главному инженеру для оперативного реагирования, при необоснованном увеличении затрат на инструмент и технологическую оснастку.

Литература

1. Шичков, А. Н. Экономика и менеджмент инновационных процессов в регионе : монография. – Москва : ИД «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ», 2008. – 360 с.

2. Шичков, А. Н. Ситуационный анализ рыночного уклада в муниципальном округе (районе) : монография / А. Н. Шичков. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 207 с.

3. Ежова, Н. Э. Метрологическое сопровождение инновационных процессов на предприятии / Н. Э. Ежова // Инновации. – 2006. – №11. – С. 81-84.

АНАЛИЗ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИХ КОМПАНИЙ

А.А. Бубнов

Научный руководитель ***Г.А. Кичигина****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Налоги являются обязательными платежами физических и юридических лиц, взимаемыми государством для формирования его доходов.

Объектом налогообложения являются конкретные материальные или денежные средства (доход, имущество) и часто это определяет название налога.

Общая сумма каждого из налогов определяется:

$$Н_i = Б_{нi} \cdot Н_{ст\ i}\ ,$$

где $Н_i$ – сумма *i* -налога; $Б_{нi}$ – налогооблагаемая база или сумма средств, подлежащих налогообложению по *i*-налогу; $Н_{ст\ i}$ – налоговая ставка по *i*-налогу.

Сумма средств, подлежащих налогообложению, зависит от вида налога.

Это может быть прибыль предприятия (для налога на прибыль), доход от реализации продукции, работ, услуг (для налога на добавленную стоимость); общая площадь занимаемой предприятием территории (для земельного налога); стоимость основных фондов и оборотных средств (для налога на имущество) и другие.

Энергогенерирующие компании, являясь юридическими лицами, уплачивают почти все налоги, установленные государством на федеральном, республиканском уровне и некоторые виды местных налогов. Общая сумма начисляемых им налогов составляет (без учета налога на прибыль от основной деятельности, которая бывает не у всех предприятий) в среднем около 25% от доходов предприятия.[1] В Вологодской области находятся две большие генерирующие компании – это Вологодская ТЭЦ, Череповецкая ГРЭС.

Проанализируем налоговую политику Вологодской ТЭЦ. Она входит в состав ОАО «ТГК-2». Открытое акционерное общество «Территориальная генерирующая компания №2» (ТГК-2) было создано решением Совета директоров РАО «ЕЭС России» 25 февраля 2005 года. ТГК-2 является крупнейшей теплоэнергетической компанией Севера России. Компания занимается производством электрической и тепловой энергии, а также реализацией тепла (пара и горячей воды) потребителям. В конфигурацию ТГК-2 входят генерирующие предприятия 6 регионов — Архангельской, Вологодской, Костромской, Новгородской, Тверской и Ярославской областей. Юридический и почтовый адрес Россия, 150040, г. Ярославль, пр-т Октября, 42.

Вологодская ТЭЦ является самым крупным источником тепла в г. Вологде. Общая установленная электрическая мощность 34 МВт, установленная тепловая мощность 582 Гкал/час. Протяженность магистральных теплосетей ТЭЦ – 19,9 километров в двухтрубном исчислении. Теплом от Вологодской ТЭЦ снабжается более 40 процентов жилого фонда Вологды. Основное топливо газ. Фактический адрес Вологодской ТЭЦ Россия, 160000, г. Вологда, Советский пр-кт, 141-А.

Согласно статье 284 налогового кодекса РФ налоговая ставка налога на прибыль устанавливается в размере 20 процентов, за исключением случаев, предусмотренных пунктами 1.1 - 1.3**,** 1.5 **и** 2 - 5.1 настоящей статьи. При этом:

- (в ред. Федерального **закона** от 30.09.2013 N 268-ФЗ (ред. 02.11.2013))

сумма налога, исчисленная по налоговой ставке в размере 2 процентов, зачисляется в федеральный бюджет;

- (в ред. Федерального закона от 30.12.2008 N 305-ФЗ)

сумма налога, исчисленная по налоговой ставке в размере 18 процентов, зачисляется в бюджеты субъектов Российской Федерации.

Как видно из налогового кодекса, 2 процента от суммы налога на прибыль зачисляется в федеральный бюджет РФ. Возникает вопрос: куда идут 18 процентов, зачисляемых в субъекты Российской Федерации, так как Вологодская ТЭЦ входит в состав ОАО «ТГК-2», юридический адрес которой находиться в г. Ярославле. Можно предположить, что данная часть налога уходит в Ярославскую область, а не остается в Вологодской.

Местные налоги утверждаются местными органами государственной власти. Наиболее существенное значение в них имеет земельный налог. Так как Вологодская ТЭЦ расположена по фактическому адресу в г.Вологде, можно сделать вывод, что отчисления по данному налогу вносятся в местный бюджет г.Вологды.

Еще одним пополнением местного бюджета являются отчисления физических лиц, работающих на предприятии. Если физическое лицо является налоговым резидентом РФ, большинство его доходов будет облагаться по налоговой ставке в размере 13%. К таким доходам, например, относится заработная плата, вознаграждения по гражданско-правовым договорам, доходы от продажи имущества, а также некоторые иные доходы.

Кроме того, по ставке 13% облагаются доходы физических лиц, не являющихся налоговыми резидентами РФ, в следующих случаях:

• от осуществления трудовой деятельности;

• от осуществления трудовой деятельности в качестве высококвалифицированного специалиста в соответствии с законом "О правовом положении иностранных граждан в РФ";

• от осуществления трудовой деятельности участниками Государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в РФ соотечественников, проживающих за рубежом, а также членами их семей, совместно переселившимися на постоянное место жительства в РФ;

• от исполнения трудовых обязанностей членами экипажей судов, плавающих под Государственным флагом РФ и т.п.

К электрогенерирующим компаниям Вологодской области также относится Череповецкая ГРЭС. Электростанция является филиалом ОАО «ОГК-2». Открытое акционерное общество «Оптовая генерирующая компания №2» (ОГК-2) – это крупнейшая российская теплогенерирующая компания установленной мощностью 18 ГВт и годовой выручкой около 100 млрд рублей. Основными видами деятельности ОАО «ОГК-2» являются производство и про-

дажа электрической и тепловой энергии. Основным рынком сбыта является оптовый рынок электрической энергии (мощности).

Череповецкая ГРЭС расположена в поселке Кадуй Вологодской области в 50 км на запад от г. Череповца. Установленная мощность станции 630 МВт.

В качестве основных видов топлива на электростанции используются каменный уголь: хакасский (разрез Степной, Черногорская угольная компания, Хакассразрезуголь, Восточно-бейский), интинский (Интауголь) и кузнецкий (разрезы Евтинский, Задубровский) и природный газ. Резервное топливо – газ; растопочное топливо – газ, мазут. Конкурентами Череповецкой ГРЭС являются станции, связанные с районом по ЛЭП 500 кВ, а именно Костромская и Конаковская ГРЭС (маневренная генерация), а также Калининская АЭС (ЛЭП 750 кВ, базовый график). Конкурентным преимуществом Череповецкой ГРЭС является возможность использования, как угля, так и газа для производства электрической энергии. У станции отсутствуют ограничения по мощности сезонного характера.

Проанализируем налоговую политику Череповецкой ГРЭС. У этой компании сумма налога на прибыль, по налоговой ставке в размере 2 процента зачисляется также в федеральный бюджет. Опять же возникает вопрос, в какой субъект Российской Федерации идет сумма налога, исчисленная по налоговой ставке в размере 18 процентов? В Вологодскую область, так как Череповецкая ГРЭС расположена по адресу: Российская Федерация, Вологодская область, п Кадуй, ул. Промышленная, д.2, или же в Московскую область, так как Череповецкая ГРЭС является филиал ОАО «ОГК-2», а ОАО «ОГК-2» расположен по адресу: г. Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 3.

Местный налог утверждается администрацией поселка, в котором находится предприятие, то есть в п. Кадуй Вологодской области. Следовательно, земельный налог отчисляется по фактическому адресу расположения предприятия в бюджет п. Кадуй.

Численность сотрудников 557 человек, а это физические лица, являющиеся налоговыми резидентами РФ, большинство их доходов будет облагаться по налоговой ставке в размере 13% и также отчисляться в местный бюджет.

Проведенный анализ выявил основной вопрос: в какой субъект Российской Федерации энергогенерирующие компании должны отчислять 18 процентов на прибыль: по месту нахождения предприятия или по месту регистрации компании, филиалом которой является это предприятие. Эта проблема является темой дальнейших исследований.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ТРУДА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Н.А. Васичева
Научный руководитель ***В.П. Белоусова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Эффективное функционирование рынка труда во многом зависит от экономической ситуации, поскольку рынок труда является достаточно динамичной системой, реагирующей на состояние экономики в регионе.

Региональная потребность в кадрах различается для каждого субъекта Российской Федерации, это связано с особенностями научно-технического развития регионов, преобладающими отраслями промышленности в регионе, социально-демографической ситуацией.

В условиях инновационной экономики происходят изменения, затрагивающие все сферы, в том числе и сферу занятости населения, поэтому весьма актуальным является прогнозирование ситуации на региональном рынке труда, обозначение проблем затрудняющих его развитие.

На данный момент существует ряд проблем для решения вопроса обеспечения региона кадрами. Они заключаются в следующем:

– в отсутствии взаимодействия между бизнесом, органами власти и образовательными учреждениями региона;

– в отсутствии мониторинга трудоустройства студентов по направлениям подготовки (специальностям);

– в несформированности контрольных цифр приема учащихся на всех уровнях образования, для регулирования спроса и предложения на региональном рынке труда.

Также нельзя не учесть и требования, выдвигаемые работодателями, которые отражаются в спросе на рынка труда.

Тенденции, наметившиеся в изменяющихся профессионально-трудовых отношениях:

– интеллектуализация массовых профессий;

– интернетизация информационной базы профессий;

– универсализация исполнительских функций;

– маркетизация – ценностные ориентиры профессий в сторону их коммерциализации и превращение профессионала в товар;

– экстримизация труда – профессионалу выдвигаются требования на пределе его возможностей [1].

Инновационная экономика основана на знаниях, где большое значение уделяется формированию интеллекта человека. Освоение технологических и продуктовых инноваций, требует привлечения специалистов с соответствующими профессиональными компетенциями. Это, несомненно, затрагивает сферу образования за счет необходимости составления новых учебных программ и предложения новых видов компетенций.

Кроме того, существует проблема, связанная с тем что, выпускники технических специальностей высших учебных заведений не обладают достаточными практическими навыками и умениями по своей специальности.

Для решения обозначенной проблемы кафедрой «Управление инновациями и организация производства» Вологодского государственного университета разработана образовательная программа для подготовки бакалавров, соответствующая требованиям стандартов ФГОС ВПО по направлению подготовки 222000 «Инноватика» и ФГОС СПО по специальности 151900 «Технология машиностроения». Обучение по данной программе позволит выпускникам получить два диплома о высшем профессиональном образовании по направлению «Инноватика» и о среднем профессиональном образовании по специальности «Технология машиностроения».

При окончании вуза бакалавры будут востребованы на машиностроительных предприятиях города, так как будут обладать достаточными теоретическими знаниями и иметь прикладную подготовленность в области машиностроения. Также выпускники будут подготовлены к решению вопросов совершенствования технологических процессов на предприятии.

Одной из важных задач при разработке образовательной программы является анализ компетенций стандарта ВПО «Инноватика» на предмет полноты их соответствия требованиям, содержащихся в стандарте СПО «Технология машиностроения».

Компетентностный подход является одним из главных принципов реализации ФГОС ВПО третьего поколения.

Инновационный потенциал применения компетентностного подхода в системе высшего профессионального образования состоит в том, что данный подход позволяет:

– получать более адекватные результаты обучения, выраженные на языке компетенций;

– моделировать результаты образования, ориентируясь на конкретные запросы соответствующих сфер профессиональной деятельности [2].

При сопоставлении стандартов по направлению 222000 «Инноватика» и по специальности 151900 «Технология машиностроения» выявлено различие в содержании компетенций. В состав объединенных программ входят общекультурные компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК). Ряд

компетенций как профессиональных, так и общекультурных стандарта «Инноватика» соответствуют по содержанию компетенциям стандарта «Технология машиностроения». В то же время для реализации компетенций стандарта «Технология машиностроения» при обучении по учебному плану для бакалавров «Инноватики» необходимо разработать дополнительные компетенции и их паспорта.

В качестве примера проанализируем одну из общекультурных компетенций ОК-6 стандарта «Технология машиностроения», которая предъявляет требования к выпускнику, заключающиеся в «работе в коллективе и команде, обеспечение ее сплочение, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями». Данные требования реализуются в стандарте «Инноватики» как «способность к работе в коллективе, способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность». Профессиональная компетенция ПК-3.2 из стандарта «Технология машиностроения», состоящая из умения «проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации», не имеет аналога в стандарте «Инноватики» для таких случаев, и предлагается введение новых компетенций.

Для дальнейшего исследования сопоставимости компетенций необходимо провести:

1) анализ всех компетенций стандарта «Инноватики» на предмет соответствия требованиям компетенций к профессиональной подготовке по стандарту СПО «Технология машиностроения».

2) анализ компетенций, требующихся для предприятий - работодателей и теми, которые реализует вуз.

В образовательной программе по направления бакалавриата «Инноватика» перечень компетенций расширен и имеет место подразделения по видам деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, экспериментально-исследовательская и проектно-конструкторская. Это в свою очередь позволяет выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда.

При окончании вуза бакалавры подготовлены в знании базовых технологических процессов, а также способны разрабатывать процесс производства инновационного продукта, продвигать новый продукт, организовывать патентно-правовую защиту нового продукта. В условиях инновационной экономики именно эти знания являются наиболее необходимыми для предприятий.

Литература

1. Колмакова, Е. М. Развитие социально-трудовой сферы в условиях перехода к инновационной экономике / Е. М. Колмакова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2011. – № 31. – С. 40-43.

2. Дюгай, Е. Е. Формирование компетенций : миф или реальность / Е. Е. Дюгай, Л. А. Гущина // Педагогическое мастерство : материалы междунар. науч. конф. – 2012. – С. 7-12.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В.А. Горев

Научный руководитель ***Г.А. Кичигина****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Для увеличения реализации продукции и услуг необходимо формирование оптимального комплекса маркетинговых коммуникаций. В качестве объекта исследования рассмотрим предприятие ЗАО «Союзлесмонтаж».

Основное направление деятельности предприятия – проектирование, изготовление, монтаж, наладка, ремонт и сервисное обслуживание оборудования лесоперерабатывающих предприятий, ЦБК, заводов по производству древесных плит и фанеры. В процессе деятельности сформировались сопутствующие направления работы, такие как: автоматизация, пожарно-охранная сигнализация, лаборатория неразрушающего контроля и многие другие.

Производственные мощности и опыт персонала позволяет оказывать услуги в обрабатывающей и добывающей отраслях промышленности. Появилась возможность диверсифицировать производство и оказывать услуги нефтегазоперерабатывающим предприятиям, и принимать участие в других крупных проектах страны.

География работ предприятия – вся территория России и страны СНГ, в перспективе выход на европейские рынки.

Конкуренция в сфере деятельности организации достаточно высока. Кроме крупных предприятий, которые работают по всей России (таблица), существует множество небольших организаций, которые создаются на короткий срок, специально под какой-либо строящийся объект.

Таблица

Конкуренты ЗАО «Союзлесмонтаж»

Название	Услуги и продукция							
	Проектирование	Изготовление	Монтаж	Наладка	Ремонт	Сервис	Электромонтаж	Автоматика
ЗАО «Союзлесмонтаж»	+	+	+	+	+	+	+	+
НПО «Элевар»	+	+	+	+			+	+
ООО «Синтек»	+						+	+
БумТехно	+		+	+	+	+		
ТехноГрупп		+	+	+	+	+		
Тамбовский завод «Комсомолец»		+	+	+				
СевЗапМонтажАвтоматика							+	+
ЦентрРегионСтрой	+		+	+				

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что учитывая особенности выбранного предприятия и его сферы деятельности, использование стандартных методов маркетинга не даст значимых результатов.

Специфика работы и узкая специализация требует формирования особого комплекса маркетинговых мероприятий, что и обуславливает актуальность данной работы. Кроме того, каждый инструмент маркетинга имеет свои плюсы и минусы, нет одного идеального и наиболее эффективного средства. Поэтому для реализации эффективной маркетинговой политики промышленного предприятия целесообразно сформировать структурированный маркетинговый комплекс коммуникаций.

В комплекс маркетинговых коммуникаций рассматриваемого предприятия целесообразно включить три основных элемента (рис. 1):

Рис. 1. Продвижение товаров и услуг

Личная продажа является элементом маркетинга взаимодействия – это предложение товара потенциальным клиентам, которое осуществляется в процессе непосредственного общения, а целью является увеличение реализации товаров или услуг и установление длительных взаимоотношений с заказчиком. С помощью данной стратегии персональных продаж реализуется большинство товаров и услуг промышленного назначения ЗАО «Союзлесмонтаж». Основными каналами для связи с потенциальными потребителями являются:

- визит представителя к потенциальному потребителю для проведения переговоров;
- экскурсии для потребителей и поставщиков по производственным цехам предприятия с целью их ознакомления с работой и технологиями предприятия;
- телемаркетинг – общение с клиентами по телефону.

За счет устаревших механизмов маркетинга, работа проводится неэффективно: новые связи устанавливать все сложнее, не оптимизирована работа с существующей базой контрагентов, теряются контакты при смене руководства партнеров. Необходимо модернизировать систему маркетинга под современные условия и тенденции развития: формировать базу клиентов, как нематериальный актив предприятия; наладить постоянные контакты с потребителями посредством телефонной связи и сети Интернет; внедрять систему инженерного маркетинга в производство предприятия.

Маркетинг взаимодействия, который предусматривает установление длительного сотрудничества, является важнейшим элементов в комплексе маркетинга промышленного предприятия, особенно это актуально для узкоспециализированного предприятия, которым является ЗАО «Союзлесмонтаж».

Основными элементами рекламной кампании можно назвать комплексные методы формирования спроса и стимулирования сбыта (ФОССТИС) и товарную рекламу.

ФОССТИС представляет собой разработку единовременных побудительных мер, нацеленных на привлечение внимания покупателей к товару и убеждение совершить покупку в установленный срок. К основным инструментам ЗАО «Союзлесмонтаж» в данном сегменте маркетинга можно отнести отраслевые и специализированные выставки и ярмарки. В рамках данных мероприятий достигается высокая интенсивность личных контактов с потенциальными клиентами, появляются новые связи, укрепляются взаимоотношения с существующими контрагентами. Предприятие принимает участие в таких

выставках, как «Российский лес» (Вологда), ЛесПром (Сыктывкар), кроме того сотрудники компании посещают другие специализированные мероприятия.

С помощью товарной рекламы создается положительный образ предприятия или продукта, конкурентные преимущества, инновации, доказательство высокого качества. Для ЗАО «Союзлесмонтаж» целесообразно размещать такую рекламу в специализированных каталогах, промышленных справочниках и отчетах. Для продвижения в сети Интернет необходимо вести сайт предприятия, постоянно обновляя и дополняя информацию и продвигая его в поисковых системах. Рационально применять директ-мейл – проведение целевых рассылок рекламных материалов по сформированным базам интернет-адресов. Также средствами товарной рекламы являются визитные карточки и другая сувенирная продукция с символикой предприятия.

Связи с общественностью (PR – public relations) – планируемые, продолжительные усилия, направленные на создание и поддержание доброжелательных отношений и взаимопонимания между организацией и общественностью. При этом общественность принято разделять на две группы: внутренняя (коллектив предприятия) и внешняя (потребители, партнеры, СМИ и т.д.). В современном маркетинге выделяют три основных направления PR: спонсорство, вирусный маркетинг и productplacement. Спонсорство рассчитано на создание позитивного отношения у потребителей к предприятию-спонсору.

Вирусный маркетинг подразумевает использование общественного мнения для распространения информации о компании и создании самогенерирующего спроса.Product placement – это размещение фирменного товара или услуги в художественном произведении (например в кино). В данный момент мероприятий в направлении PR практически не проводится. Зная особенности предприятия, можно прийти к выводу, что большинство стандартных средств для выбранного предприятия трудно применимы, либо вообще не нужны. Маркетинговые усилия в этом направлении необходимо осуществлять в основном для коллектива организации и топ-менеджмента крупных предприятий промышленности. Достигается это путем тематических публикаций в журналах, выступление спикеров на отраслевых конференциях и семинарах, внедрение производственных инноваций, организации мероприятий для целевой аудитории.

Учитывая вышеизложенное, можно составить картину структуры маркетинга предприятия в настоящий момент и сформировать оптимальный комплекс маркетинговых коммуникаций, к которому необходимо привести предприятие (рис. 2).

Рис. 2. Продвижение товаров и услуг

Таким образом, на основе проведенного анализа маркетингового комплекса предприятия, можно сделать вывод, что существующая система имеет односторонний характер и требуется вносить комплексные изменения в структуру маркетинга предприятия. Для этого целесообразно использовать инструменты интегрированных маркетинговых коммуникаций.

Литература

1. Красулина Е. С.Особенности средств рекламного воздействия и система построения рекламного текста // Вестн. Моск. ун-та. – Сер.10. Журналистика – 2011. – №6.

2. Маркетинг / под ред. Н. П. Ващекина. – Москва : ФБК-ПРЕСС, 2010.

3. Третьяк О. А. Маркетинг: новые ориентиры модели управления. – Москва : ИНФРА-М, 2012.

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ В ИНЖЕНЕРНО-МАРКЕТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ОАО «СКДМ»

И.А. Ельцов

*Научный руководитель **А.Н. Шичков**, д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Бизнес является неотъемлемой частью рыночной экономики любой страны мира. В настоящее время в России бизнес представлен очень широко. С каждым годом появляется все больше и больше новых предприятий. Одни

выходят на лидирующие позиции, а другие постепенно скатываются вниз, замедляя свое развитие. Огромную роль здесь играет ситуация на рынке.

В современной рыночной экономике именно рынок диктует производителям свои правила, именно рынок говорит, какой товар и по какой цене производить. Рынок – это самоуправляемая система. Цены на рынке формируются в результате взаимодействия спроса и предложения на продукцию.

Переход к современной рыночной экономике означает адаптироваться к потребностям рынка товаров и услуг. Осуществить это возможно только с помощью инструментов инновационного менеджмента. Инновационный, означает направленный на удовлетворение потребностей рынка. Потребности рынка – это в первую очередь товары с заданными потребительскими свойствами. Поэтому лидирующие позиции занимают те предприятия, которые способны производить продукт с заданными потребительскими свойствами.

Только стабильный выпуск продукции с заданными потребительскими свойствами обеспечивает качество продукции. Функциональное несовершенство технологических систем не позволяет производить всю продукцию с заданными потребительскими свойствами, и реализовать её в полном объёме, поэтому под понятием качество сегодня следует понимать организационно-технологический процесс на предприятии, обеспечивающий производство продукции с заданными потребительскими свойствами [1].

Производство качественного продукта, а значит удовлетворяющего потребности рынка, во многом зависит от слаженности работы всех систем предприятия.

Немаловажную роль на начальном этапе производственного цикла играет взаимодействие инженерного и маркетингового менеджмента. Такое взаимодействие можно обозначить как инженерно-маркетинговая система предприятия. Деятельность такой системы направлена на организацию инженерного маркетинга путем разработки и продвижения на рынок продукции и услуг, имеющих устойчивые конкурентные преимущества по цене и потребительским свойствам [1].

На многих производственных предприятиях можно проследить взаимодействия маркетингового и инженерного менеджмента, но не на всех это взаимодействие работает как единая система.

Для исследования инженерно-маркетинговой системы было выбрано предприятие машиностроительного комплекса – открытое акционерное общество «Вологодский завод строительных конструкций и дорожных машин» (ОАО «СКДМ»).

С 2002 года ОАО «СКДМ» производит быстровозводимые здания панельно-стоечной конструкции торговой марки «ВолДом» жилого и социально-бытового назначения, а также блок-контейнеры «МобиКон». Предприятие

осуществляет полный цикл инновационного процесса, включающего инженерный маркетинг, проектирование, изготовление, поставку и монтаж «под ключ» зданий до 3-х этажей включительно и мансардных надстроек [1].

Исследования показали, что в работе предприятия для разработки и продвижения на рынок продукции и услуг, в последнее время все больше уделяется внимания инженерно-маркетинговому взаимодействию. Именно инженерно-маркетинговые решения обеспечили конкурентные преимущества продукции, и позволили заключить крупнейшие контракты за всю историю предприятия с лидирующими компаниями нефтегазовой отрасли, а также обеспечили выпуск продукции с заданными потребительскими свойствами.

Несмотря на все это инженерно-маркетинговые взаимодействия как система работает, на данном предприятии, не достаточно эффективно. Это обусловлено следующими факторами:

1. Отсутствие четкой структуры взаимодействия;
2. Отсутствие целостности взаимодействия в системе;
3. Узко направленность характера взаимодействия;
4. Отсутствие нацеленности всех членов системы на результат;
5. Отсутствие эффективной мотивации.

Следует отметить, что наиболее эффективная, целенаправленная деятельность всех сотрудников приведет к становлению инженерно-маркетингового взаимодействия как системы, что позволит наиболее полноценно удовлетворять потребности рынка и производить продукт с заданными потребительскими свойствами. Это положит начало переходу предприятия к инновационному менеджменту.

С целью устранения вышеобозначенных факторов и причин, формирующих проблему становления инженерно-маркетингового взаимодействия как системы, предлагается создать так называемые творческие группы, работа которых основывается на инженерно-маркетинговых взаимодействиях в условиях конкурентной среды.

Предполагается, что инженерно-маркетинговая система будет состоять из 3-4-х групп, в составе которой – 5-6 узконаправленных специалистов, каждый из которых отвечает за решения в области своей специализации. Зона ответственности групп начинается с этапа проработки заказа, создания производственного проекта и до момента передачи продукта заказчику. Состав групп должен формироваться из следующих специалистов: менеджер по маркетингу, менеджер по сбыту, менеджер по логистике, инженер-конструктор, инженер-проектировщик (архитектор) и руководитель проекта. Также допускается привлекать в группу других специалистов с помощью средств фонда оплаты труда каждой группы.

Деятельность каждой группы заключается в проработке заказа, а также разработке наиболее эффективного проектного решения по реализации, и реализация проекта, с целью создания продукта с заданными потребительскими свойствами для удовлетворения потребности заказчика, с наибольшей экономической эффективностью.

Работа групп в инженерно-маркетинговой системе основывается на принципе создания условий конкурентной среды, что в свою очередь является достаточно эффективной мотивацией к деятельности групп.

Интеллект — главное оружие, так как его проявление позволит самостоятельно повысить свой жизненный уровень, а конкуренция — тот механизм, с помощью которого мотивируется трудовая деятельность.

Каждая группа разрабатывает и предлагает свой проект по реализации того или иного заказа, с целью получить этот заказ. Есть заказ – есть работа. Выбирается наиболее лучшее предложение и соответственно группа предложившая его, для реализации данного проекта.

Принцип работы инженерно-маркетинговых групп показан на рис. 1.

Рис 1. Творческие инженерно-маркетинговые группы

Также для создания наиболее эффективной конкуренции предлагается разработать систему оплаты труда членов группы из фонда выделенных средств, для реализации проекта, по принципу безпроцентного кредита. Кредит предоставляется предприятием инженерно-маркетинговой группе для: реализации проекта, привлечения дополнительных сил, инструментов и специалистов, оплаты труда членов группы.

Система оплаты труда и денежные потоки отражены на рис. 2.

Рис. 2. Денежные потоки при реализации проекта

Принцип без процентного кредитования заключается в том, что инженерно-маркетинговая группа, выбранная для реализации проекта, получает денежные средства от полученной предприятием предоплаты за заказ. За счет полученных средств группа реализует проект, предоставив продукт заказчику с соответствующими, заданными потребительскими свойствами. По окончании реализации проекта предприятие получает окончательный платеж от заказчика и осуществляет оплату труда группы с учетом предоставленного ранее кредита.

Формирование такой системы оплаты труда позволит увеличить мотивацию групп тем самым усилить конкуренцию между группами внутри инженерно-маркетинговой системы.

Следует отметить, что конкурентная среда, в инженерно-маркетинговой системе производственного предприятия, является наиболее эффективным средством в инновационном менеджменте для увеличения эффективности труда и получения на выходе продукта, обеспечивающего конкурентные преимущества на рынке.

Литература

1. Шичков, А. Н. Ситуационный анализ рыночного уклада в муниципальном округе (районе): монография/ А. Н. Шичков. – Вологда: ВоГТУ, 2013.-207 с.

ИНСТРУМЕНТЫ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОХОДНОСТЬ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

А.В. Киселев
Научный руководитель ***А.А. Борисов****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В последние три десятилетия спорт перестал быть просто развлечением, зрелищем и формой досуга. Современный мировой спорт превратился в динамично развивающуюся индустрию, активным участником которой стал бизнес. Данная тема актуальна на сегодняшний день, так как спортивная индустрия оказывает влияние на экономику в целом.

Спортивная индустрия – часть национальной экономики, связанная с производством, продвижением и сбытом спортивных товаров, услуг, организацией и проведением спортивных событий, а также со спонсорством в спорте. Спортивная индустрия направлена на совершенствование физкультуры и массового спорта, обеспечивая население современными и доступными сооружениями, оборудованием, товарами и услугами.

Одним из факторов развития индустрии спорта является поиск инвесторами новых проектов и возможностей для вложения свободных финансовых ресурсов. Таким образом, главной задачей становится поиск путей получения дохода со спортивного объекта.

С каждым годом возрастает интерес к спорту и здоровому образу жизни со стороны населения. Сейчас спорт одна из составляющих жизни любого города, поселка, это не только забота о своем здоровье, но и престиж, мода.

Развитие спорта является одной из приоритетных целей правительства Российской Федерации [1]. Большое количество спортивных объектов строится за счет средств федерального бюджета, и в дальнейшем объект содержится за счет государства. Но существуют объекты, которые строятся за счет средств частных инвесторов. При этом проявление такого рода строительства – благотворительность, проявление любви к данному виду спорта, потому что данный вид бизнеса считается малодоходным и низкоэффективным.

Мировая практика управления спортивными сооружениями показывает, что государственная форма собственности не способствует стремлению к увеличению доходов. К чемпионату мира по футболу в Японии и Корее строились и реконструировались 20 стадионов. Общий объем инвестиций составил 4,5 млрд. долларов. Стадионы получились первоклассные, но со времен чемпионата мира подавляющее большинство убыточны. Они зарабатывают примерно 0,42 млн. долларов в год, а их содержание обходится государству в 4,08

млн. долларов. Исключением являются Сеульский стадион и арена Sapporo Dome, которые приносят прибыль благодаря применению различных схем получения дохода. Остальные стараются следовать хорошему примеру, борются за право проведения крупных соревнований, поднимают вопрос о приватизации. С другой стороны, если говорить о доходности вообще, то у спортивных объектов, финансируемых из бюджета, гораздо больше возможностей приносить доход, ведь для этого им достаточно окупить за счет предпринимательской деятельности лишь часть своих расходов, не покрываемую из бюджета.

Актуальность данной темы заключается в том, что обеспечение доходности спортивных объектов может привлечь частных инвесторов для занятия бизнесом в данном сегменте. Тем самым вырастет объем строительства данных объектов, у большего количества людей будет возможность заниматься спортом, там, где им удобно. В этом будут заинтересованы бюджеты различных уровней, потому что высвобождаются средства, направленные на содержание и развитие спортивных объектов, а также возрастут налоговые отчисления.

Целью является развитие подходов к управлению спортивными объектами в условиях становления инновационной рыночной экономики. Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- анализ статистики спортивных объектов России, Вологодской области, а также рассмотрение международного опыта спортивного менеджмента;
- выявление особенностей функционирования спортивных объектов;
- сформировать методические основы обеспечения доходности объектов.

Объектом исследования являются спортивные объекты Вологодской области, которые финансируются из бюджетов различных уровней, а также спортивные бизнес-объекты.

Предмет исследования – инструменты инновационного менеджмента, обеспечивающие доходность спортивных объектов.

Теоретической и методологической основой исследования являются работы российских и зарубежных авторов в области управления доходностью объектов и комплексов физической культуры и спорта, а также аспекты современной спортивной индустрии и менеджмента. Для обоснования предлагаемых положений применяются методы анализа и синтеза, группировки по различным признакам, логическое моделирование.

Научная новизна данной работы будет заключаться в том, что инструменты инновационного менеджмента будут адаптированы под сферу физической культуры и спорта, а также спроектированы показатели доходности.

По статистическим данным, доходность от строительства спортивных объектов составляет 8-12%, а срок окупаемости может достигать 20 лет. Такие показатели отпугивают инвесторов, для которых оптимальным сроком оку-

паемости проекта составляет 5-7 лет, а доходность 15%. При грамотном управлении вложенными инвестициями можно получить ожидаемый результат для инвестора, правильно организовав управление, сервис, а также стратегическое развитие данного объекта.

Определимся с понятийным аппаратом, в частности с термином управление доходностью, что по определению Майкла Пейна, руководителя консалтинговой компании Management Practice, это законченный управленческий процесс, включающий планирование, оценку и контроль, а также интерпретацию доходности организаций, услуг и отношений с клиентами.

Планирование – это определение системы целей функционирования и развития организации, а также путей и средств их достижения.

Оценка и контроль – наличие правил управления доходностью: отчетных форм, сроков оперативного контроля, принципов оценки изменений, классификаторов доходов и расходов. Правила управления доходностью могут быть успешно реализованы в управленческом учете.

Управленческий учет – это система накопления, систематизации и анализа управляющей информации, предназначенной для отражения индивидуальных характеристик бизнеса юридического лица в режиме реального времени.

Для повышения доходности спортивных объектов следует изучить спрос населения, и далее ввести меры по увеличению целевой аудитории. Основным принципом, по которому должен формироваться объект, это должна быть его универсальность. Так как спортивные комплексы ориентированные на один вид спорта менее привлекательны, чем объекты с различной направленностью и широким спектром услуг. То есть в идеале современный спортивный комплекс обязательно должен вмещать в себя фитнес-услуги, бассейн, зал для игры в волейбол или баскетбол. Неплохой идеей станет и каток. Ну и, конечно, в состав любого спорткомплекса должны быть включены предприятия общественного питания. Также возможен вариант интегрирования спортивного объекта в жилой комплекс.

Однако следует заметить, прежде чем повышать доходность объекта, нужно снизить расходы на его содержание. Одним из таких путей является энергосбережение. На многих спортивных объектах используется галогенные и люминесцентные лампы. Возможен вариант замены всех ламп освещения на светодиодные. Преимуществом таких ламп является: более длительный срок использования, отсутствие инфракрасного и ультрафиолетового излучения, может работать в низких и высоких температурных условиях. Так в расчетах компании Фокус, на малый спортивный объект, экономия мощности в денежном эквиваленте составляет 2-2,5 млн. руб. Дополнительная экономия ожида-

ется благодаря легкости монтажа светодиодных установок и использовании кабеля меньшего сечения.

Данный пример показывает, что экономия средств может быть заложена на этапе проектирования объекта, что в будущем позволит снизить расходы, тем самым сократив период окупаемости.

В современных информационных условиях возможен вариант контроллинга каждого этапа становления спортивного объекта, что должно обеспечить рациональное использование средств. Это есть задача менеджера, который должен искать пути правильного использования ресурсов, т.е. следовать правилу: «при меньших затратах – наибольший доход».

Для эффективного развития бизнеса в спорте крайне важно совместить интересы государства и предпринимателя. Этот вопрос можно решить сотрудничеством частного бизнеса и государства. Такое отношение бизнеса и государства, путем смешивания источников финансирования, позволит сохранить интерес обеих сторон.

В целом необходимо отметить, что сегодня в реальных рыночных условиях многие спортивные организации стремятся работать как полноценные коммерческие предприятия, в первую очередь ориентируясь на конечных потребителей индустрии спорта. А значит для победы в острой конкурентной борьбе спортивным организациям необходимы грамотно разработанные конкурентные стратегии и подготовленные конкурентоспособные кадры для успешного развития и достижения высоких спортивных и экономических результатов [2].

В ходе дальнейших исследований, будут предложены инструменты инновационного менеджмента, при использовании которых будет увеличена доходность спортивных объектов Вологодской области.

Литература

1. Солнцев И. В. Роль индустрии спорта в развитии современной экономики / И. В. Солнцев // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2012. – № 6. – С. 155-167.

2. Леднев В. А. Индустрия спорта как арена конкурентной борьбы [Электронный ресурс] / В. А. Леднев. – Режим доступа : http://naukovedenie.ru/PDF/176EVN613.pdf, свободный.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

А.Л. Мохова
Научный руководитель ***Н.А. Кремлёва****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Подписание Российской Федерацией Болонского соглашения автоматически возложило на страну обязательства воплотить в жизнь его принципы. Россия и российская высшая школа неизбежно должны были интегрироваться в общеевропейскую систему высшего образования. В современной системе образования появились новые термины: бакалавриат – высшее образование, подтверждаемое дипломом бакалавра с присвоением академической степени бакалавра, бакалавр – академическая степень, присуждаемая лицам, освоившим соответствующие образовательные программы высшего образования, завершённое высшее образование в странах, участвующих в Болонском процессе [1].

Развитие инновационной экономики РФ требует более гибкого реагирования системы образования и ее мобильности. Это необходимо для приобретения выпускником конкурентных преимуществ на рынке знаний, с одной стороны, и приобретение квалифицированного работника для быстроразвивающейся рыночной экономики инновационного типа, с другой. Необходимо совмещение процесса производственного обучения с операционной деятельностью предприятия для удержания на рынке конкурентных преимуществ продукции и услуг, за счет обеспечения конфиденциальности интеллектуальной составляющей производственного процесса.

Обеспечение данного положения стало возможным в связи с проведением в 2009 – 2013 годах эксперимента по созданию прикладного бакалавриата. Согласно Положению «О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования» (утв. Правительством РФ от 19 августа 2009 г. № 667) целью эксперимента является формирование новых видов образовательных программ, обеспечивающих подготовку квалифицированных кадров в соответствии с потребностями инновационного развития экономики. В табл. 1 приведено сравнение прикладного и академического бакалавриата по выбранным критериям [2].

Таблица 1

Сравнение прикладного и академического бакалавриата

Критерии	Прикладной бакалавриат	Академический бакалавриат
Основная задача	Подготовка практико-ориентированных работников к практической деятельности в реальной экономике и бизнесе	Подготовка научных работников к научно-исследовательской и аналитической деятельности теоретико-методического характера
Доля практико-ориентированного обучения	50% времени, отведенного на обучение	20% времени, отведенного на обучение
Присваиваемая квалификация	Прикладной бакалавр	Академический бакалавр
Ориентация дальнейшей деятельности выпускника	Рынок труда	Рынок знаний

Классический (академический) бакалавриат дает студенту необходимую теоретико-профессиональную подготовку, которая является базовой для дальнейшей научной деятельности в одной из отраслей экономики, прикладной бакалавриат – готовит работников для конкретного предприятия. В связи с этим регион должен для себя выбрать направление базовой ориентации образования. Целесообразно функции подготовки научно-педагогических кадров передать крупным научным центрам, а в регионах решать прикладные образовательные задачи на базе инженерных вузов. В 2013 направление подготовки «Инноватика» было включено в перечень направлений подготовки, реализующих подготовку учащихся по программам прикладного бакалавриата.

В городе Вологде сосредоточены практически все крупные машиностроительные предприятия области, поэтому одной из актуальных задач является создание производственного потенциала машиностроительных предприятий.

В качестве объекта исследования выбрано предприятие машиностроительной отрасли ЗАО «ВПЗ», специализирующееся на производстве шариковых и роликовых подшипников, а также изделий в сборе, готовых ремонтных комплектов и специальной продукции. На сегодняшний день кадры для анализируемого предприятия проходят подготовку в образовательных центрах города Вологды, таких как Вологодский государственный университет, Вологодский машиностроительный техникум, а также в образовательном центре ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» [3].

Предлагается формирование системы подготовки специалистов в области технологии машиностроения для ЗАО «ВПЗ» на основе консорциума ВоГУ, ВМТ и ЗАО «ВПЗ». Теоретическая подготовка управленческих кадров, выработка их общекультурных, теоретико-профессиональных компетенций должна происходить на базе ВоГУ, приобретение необходимых профессиональных навыков на базе ВМТ, а формирование навыков рабочих профессий непосредственно на производственном предприятии. Создание консорциума стало возможным после подписания ВоГУ и ЗАО «ВПЗ» протокола о взаимных намерениях, в котором обе стороны выразили готовность содействовать друг другу в решении задач по оказанию взаимных услуг.

Научная новизна работы – разработана методика совмещенной подготовки прикладного бакалавриата в области технологии машиностроения, обеспечивающего формирование необходимых компетенций двух стандартов подготовки ФГОС ВПО и ФГОС СПО.

При сопоставлении ФГОС ВПО по направлению подготовки «Инноватика» и ФГОС СПО по специальности «Технология машиностроения», представленного в табл. 2, была определена возможность совмещенной подготовки бакалавров по единому учебному плану. Количество учебных часов как теоретической, так и практической подготовки ограничено стандартами и, поэтому изменение какой-либо компоненты невозможно.

Таблица 2

Сопоставление ФГОС ВПО и ФГОС СПО

Учебный цикл	Количество учебных часов	
	Технолог машиностроения	Бакалавр инноватики
Гуманитарный, социальный и экономический цикл	428 – 642	1260 – 1620
Математический и естественнонаучный цикл	112 –168	2340 – 2700
Профессиональный цикл	1548 – 2322	3600 – 3960
Производственная практика	900	360 – 576
Итоговая государственная аттестация	216	360
Всего учебная нагрузка	2988 – 4482	8640

Выявлено, что для получения одновременно с дипломом бакалавра инноватики диплома технолога машиностроения и рабочей квалификации необходимо дополнительно в условиях ВПЗ пройти производственную практику.

Разработана одна из возможных схем организации подготовки производственного персонала машиностроительного предприятия, представленная на рисунке:

Рис. Схема подготовки производственного персонала для ЗАО «ВПЗ»

Определим направления дальнейших исследований:

– исследование всех возможных схем подготовки производственного персонала машиностроительного предприятия;

– проработка юридических аспектов возможности организации данного вида обучения производственного персонала;

– изучение возможности подготовки производственного персонала, имеющего СПО по сокращенным программам подготовки;

– проработка возможности получения студентами отсрочки от армии при последовательном получении СПО и ВПО;

– формирование учебно-методического обеспечения образовательного процесса;

– апробация результатов исследования на практике.

Литература

1. Сайт Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - Режим доступа : http://standart.edu.ru.

2. Положение о проведении в 2009 - 2014 годах эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования [Электронный ресурс]: утв. 19.08.2009 № 667 // КонсультантПлюс : справ. – правовая система / Компания «КонсультантПлюс».

3. Компания ЗАО «ВПЗ» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : http://www.vbf.ru/.

РАЗРАБОТКА ДИВИЗИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ОАО «СКДМ», ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ С ЗАДАННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Е.Н. Наместникова
Научный руководитель ***А.Н. Шичков****, д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В отраслевой структуре промышленности на долю машиностроения приходится 18,9%. Машиностроение занимает важное место в экономике регионов России. В настоящее время на машиностроительных предприятиях преобладают устаревшие технологии и методы организации и управления. Дальнейшее развитие машиностроительного комплекса должно опираться на новые базовые технологии, обеспечивающие выпуск конкурентоспособной продукции, оживление инвестиционной активности. Развитие требует высокого уровня подготовки специалистов, инженеров и технических работников, а также особой организации производства. Необходимо внедрение инновационных разработок в производственном процессе, совершенствование организации и управления на основе инновационных подходов. Одним из подходов к решению проблемы является преобразование существующей системы управления, переход от управления к инновационному менеджменту. Реализовать данный подход предлагается на основе дивизионного менеджмента.

В настоящее время дивизионные организационные структуры получают все большее распространение в экономике России. Дивизионные структуры управления образуются в результате децентрализации управления в рамках традиционных линейно-функциональных структур. Объяснить это можно тем, что переход от линейно-функциональной к дивизионной структуре позволяет повысить эффективность управления за счет совершенствования системы стимулирования персонала.

Дивизионная структура управления – структура управления компанией, в которой четко разделены управление отдельными функциями, отдельными направлениями, даже отдельными группами товаров. Дивизионная система управления включает в себя крупные автономные производственно-хозяйственные подразделения (дивизионы), имеющие оперативно-производственную самостоятельность.

Ключевыми фигурами в управлении организациями с дивизионной структурой являются уже не руководители функциональных подразделений, а менеджеры, возглавляющие производственные отделения (дивизионы).

Объектом исследования выбрано предприятие машиностроительного комплекса Вологодской области ОАО «Вологодский завод строительных конструкций и дорожных машин» (ОАО «СКДМ»), которое является одним из крупнейших предприятий быстровозводимых мобильных зданий на территории России. Партнерами завода являются РАО "Газпром", НК "ЛУКойл", ЗАО ИК "Трансстрой", ОАО УСК "Мост", а также ряд иностранных фирм, действующих на территории России. Вся выпускаемая продукция сертифицирована, имеются необходимые лицензии, система менеджмента качества, применяемая на предприятии отвечает требованиям стандарта ISO 9001:2000. В соответствие со стратегическим планом техперевооружения на заводе предусматривается дальнейшая диверсификация производства и выход на международный уровень производительности и качества [1].

В таблице представлена структура операционных затрат при производстве продукции.

Таблица

Структура затрат на производство

Материальные затраты	52,78 %
Затраты на оплату труда	9,13 %
Амортизация	1,00 %
Прочие затраты	37,09 %

Из приведенных данных видно, что на предприятии низкая доля амортизационных отчислений и затрат на оплату труда, но большая доля материальных и прочих затрат. Поэтому инновационные процессы необходимо направить на снижение материальных и прочих затрат, что позволит увеличить амортизационный фонд и повысить оплату труда [2].

На предприятии нормируется время основных операций, а подготовка производства и переналадки считаются неподдающимися нормированию. Для оплаты основных рабочих применяется сдельная оплата труда, для всех остальных: ИТР, наладчиков – повременная. В результате никто на предприятии, кроме генерального директора и владельцев бизнеса, не заинтересован в конечных результатах деятельности предприятия.

Для того чтобы отказаться от сдельной оплаты труда, необходимо вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника. Система оплаты труда – центральный механизм регулирования трудовых отношений. Он должен стимулировать достижение не частных, а конечных показателей деятельности компании. Должна быть создана особая система оплаты и стимулирования – оплата труда по заслугам.

Важно иметь сквозную документацию на все бизнес-процессы, сквозную нормативную базу на все операции – от начала создания чертежа до изготовления и последующей реализации готовой продукции.

Требуется точное выполнение производственных заданий в установленные сроки, нужного качества и по изначально оговоренной цене.

Для решения вышеуказанных проблем предлагается преобразовать линейно-функциональную систему управления в дивизионную.

Предприятие делится на 2 дивизиона – административный и производственный. В каждом дивизионе имеются линейные подразделения 1-го уровня.

Административный дивизион включает в себя:

1. *Подразделение кадрового менеджмента* – организация кадрового менеджмента и управление персоналом. Регулирует вопросы текучести кадров, обеспеченности производственной и непроизводственной сфер деятельности предприятия профессиональными кадрами, непрерывности образовательных процессов, организация сбалансированности форм и количества систем морального и материального поощрений и наказаний и другие форм работы с персоналом. На основе положения об оплате труда работников подразделения кадрового менеджмента формируется в соответствии с количественными показателями консолидированный фонд оплаты труда коллектива [2].

2. *Подразделение маркетинга и сбыта* – организация продвижения продукции на рынке и реализация ее потенциальным потребителям с максимальным экономическим эффектом для предприятия. В сферу деятельности подразделения входит работа с Заказчиками, оформление договорной, технической и товарно-сопроводительной документации, сопровождение договора, приемка готовой продукции у производства с заданными потребительскими свойствами. Оплата труда осуществляется в зависимости от величины стоимости сделки.

3. *Конструкторско-технологическое подразделение* – организация инженерного маркетинга завода путём разработки на рынок продукции и услуг, имеющих устойчивые конкурентные преимущества по цене и потребительским свойствам. Деятельность подразделения направлена также на работу с Заказчиками для разработки совместно с подразделением маркетинга и сбыта конструктивного решения в изготовлении продукции. Существенной долей оплаты труда работников подразделения являются денежные отчисления за проекты по рыночной цене. В данном случае рыночный уклад позволит создать эффективный механизм мотивации производить продукцию, имеющую конкурентные преимущества.

4. *Финансово-экономическое подразделение* – реализует функцию финансового учёта и формирования себестоимости продукции на основе пара-

метров прямых производственных затрат, полученных управленческим учётом. Второй функцией финансового менеджмента является управление долей оплаты труда, обеспечивающей мотивацию менеджмента предприятия увеличивать эту долю в структуре затрат на производство продукции. Доля оплаты труда в структуре затрат на производство и реализацию продукции и соответствующий штат каждого подразделения формируются пропорционально вкладу в формирование чистого дохода предприятия.

Неключевые функции организации, такие как бухгалтерский учет и рекламная деятельность планируется передать внешним исполнителям – аутсорсерам, высококвалифицированным специалистам сторонней фирмы.

5. *Подразделение материально-технического обеспечения* – осуществляет закупку материалов и оборудования, необходимых на определенный заказ. Оплата труда осуществляется в соответствие с долей в структуре затрат на производство продукции и услуг.

Производственный дивизион включает в себя:

1. Служба управленческого учета – занимается затратами на производства. Мастера производств получают необходимые материалы и несут ответственность за всю группу материалов. Задание на изготовление заказа выдается с фиксированной стоимостью. На определённую группу материалов должна быть определённая сумма денег. За снижение расхода материала, деньги идут в фонд оплаты труда.

2. Производства подразделяются по типам специализации – блок-контейнеры, металлоконструкции, панельно-стоечные конструкции.

Производственный учет формируют по технологическим переделам продукции, имеющим рыночную стоимость (рис.).

Рис. Трансферт затрат и цены

Технологию и учётную политику следует формировать исходя из заданий подразделениям производства в рублёвом эквиваленте, включающем сумму материальных затрат и затрат на оплату труда и реализовать эти задания путём перераспределения долей оплаты труда и материальных затрат. Снижение расходов и затрат материалов в рублёвом эквиваленте должно привести к увеличению доли оплаты труда на том участке, на котором эти расходы и затраты снижены.

Например, заготовительное производство должно являться центром финансовой ответственности, включающем: складское хозяйство, сварочное производство и другие производственно-технологические участки, изготавли-

вающие комплектующие изделия к блок - контейнерам. К финансовому учёту принимаются в рублёвом эквиваленте стоимость комплектующих изделий и материалы, израсходованные в заготовительном производстве на изготовление панели основания, панели покрытия, стеновых панелей.

Сборочное производство является другой зоной финансовой ответственности и приобретает по учётным ценам комплектующие изделия у заготовительного производства. Структура зон финансовой ответственности для управленческого учёта может не совпадать с организационно-технологической структурой предприятия.

Трансферт затрат в заготовительном производстве и заготовительного производства со сборочным производством исключат необходимость участия в этих процессов специалистов ОТК, которые могут входить в состав этих производств.

Организация производственного учёта на основе трансферта прямых производственных затрат и потребительских свойств продукции по технологическим переделам, являющимся центрами финансовой ответственности.

Главным результатом организации управленческого учёта предприятия является увеличение доли оплаты труда в структуре затрат на производство продукции за счёт уменьшения технологических (материальных и прочих) затрат на производство продукции и увеличение чистого дохода предприятия, включающего чистую прибыль от операционной деятельности и сумму амортизации от материальных и нематериальных активов.

Все линейные подразделения являются центрами финансовой ответственности. Выделение центров финансовой ответственности продиктовано необходимостью регулирования затрат и конечных финансовых результатов на основе оценочных показателей, ответственность за которые несут руководители структурных подразделений предприятия.

Таким образом, управление предприятием через центры финансовой ответственности — это инструмент для тех, кто хочет оперативно управлять бизнесом и воздействовать на него, а также иметь системное представление о направлениях и темпах развития предприятия; понимать, за счет чего стало возможным достижение результата, кто реально приложил к этому усилия; знать, какое звено предприятия тормозит движение; определить наиболее эффективные подразделения компании, воздействуя на которые можно добиться максимального эффекта и достичь качественно новых результатов.

Литература

1. Шичков, А. Н. Экономика и менеджмент инновационных процессов в регионе : монография / А. Н. Шичков. – Москва : ИД «Финансы и кредит», 2008. – 360 с.

2. Шичков, А. Н. Ситуационный анализ рыночного уклада в муниципальном округе (районе) : монография / А. Н. Шичков. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – 99 с.

СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРАВОВЫХ АСПЕКТОВ НАЛОГООБЛАГАЕМОЙ БАЗЫ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Т.В. Озорнина
Научный руководитель ***А.А. Борисов****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В нашей стране сосредоточено 30% мировых запасов природного газа. Для его транспортировки применяют трубопроводы диаметром до 1,5 метров, которые связывают места добычи газа с европейской частью континента. Производственно-технологическая система газотранспортного кластера включает газопроводы и системы контроля, управления и поддержания требуемого перепада давления транспортируемого газа на компрессорных станциях (КС), размещенных через каждые 100-150 км трассы [1].

По территории Вологодской области проложены крупные газопроводы, передающие это ценнейшее топливо и химическое сырье с месторождений Республики Коми и севера Тюменской области в центральные и западные районы страны. Самая первая нитка газопровода Ухта-Торжок, построенного в 1970-х годах, получила название «Сияние Севера». Вслед за ней были пущены вторая и третья очереди, построено ответвление газовой трассы Грязовец - Череповец - Санкт-Петербург. В 80-х годах рядом с тремя нитками газопровода «Сияние Севера» пролегла мощная магистраль Уренгой - Грязовец - кольцевой газопровод Московской области, протяженностью 2800 км, из них 472 км по территории Вологодской области. При помощи её природный газ крупнейшего месторождения Западной Сибири Уренгойского подается в центральные районы страны и в Западную Европу. Мощность газопровода позволяет транспортировать более 100 миллионов кубических метров в сутки. Такое количество газа эквивалентно энергии, вырабатываемой всеми электростанциями Ангары и Енисея.

Сегодня на территории Вологодской области проходят 6 ниток газопровода. Предприятия обслуживают газопровод Ухта-Торжок I, II, III очередь, IV Пунга-Ухта-Грязовец, V очередь поставки газа из северных регионов Тюменской области до г. Торжок, что составляет в однониточном исчислении 1520,7 км [1].

Грязовецкое линейное производственное управление магистральных газопроводов (далее - ЛПУМГ) является газотранспортным промышленным узлом, оно уже давно переросло масштабы обычной компрессорной станции, предназначенной для решения локальных задач по транспортировке газа. Сегодня ЛПУ транспортирует газ не только в Вологду и Череповец, но и в другие промышленные центры России и за границу. Достаточно сказать, что через него проходит каждая пятая тонна российского газа. Сюда ведут нитки пяти газопроводов, отсюда — девять.

Грязовецкое ЛПУМГ расположено на территории муниципального образования «Ростиловское», входящего в состав Грязовецкого муниципального района и вносит большой вклад в социально-экономическое развитие района и формирование доходной базы бюджета района.

В соответствии с разделом 10 части 2 Налогового кодекса РФ (далее – НК РФ), к местным налогам, т.е. к налогам, поступающим в бюджеты муниципальных образований, относятся земельный налог и налог на имущество физических лиц [2].

В соответствии со ст. 52 Федерального закона от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 131), бюджет муниципального района (районный бюджет) и свод бюджетов городских и сельских поселений, входящих в состав муниципального района (без учета межбюджетных трансфертов между этими бюджетами), образуют консолидированный бюджет муниципального района [3].

В соответствии со ст. 55 ФЗ № 131, формирование доходов местных бюджетов осуществляется в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации, законодательством о налогах и сборах и законодательством об иных обязательных платежах [3].

В соответствии со ст. 61 гл. 9 Бюджетного кодекса РФ, в бюджеты поселений зачисляются налоговые доходы от земельного налога и налога на имущество физических лиц - по нормативу 100 %; налога на доходы физических лиц - по нормативу 10 %; единого сельскохозяйственного налога - по нормативу 50 %; государственной пошлины за совершение нотариальных действий должностными лицами органов местного самоуправления поселения, уполномоченными в соответствии с законодательными актами РФ на совершение нотариальных действий, за выдачу органом местного самоуправления поселения специального разрешения на движение по автомобильной дороге транспортного средства, осуществляющего перевозки опасных, тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов, - по нормативу 100% .

В соответствии со ст. 61.1 гл. 9 Бюджетного кодекса РФ, в бюджеты муниципальных районов подлежат зачислению налоговые доходы от земельного

налога и налога на имущество физических лиц - по нормативу 100 %; налога на доходы физических лиц - по нормативу 5 %; единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности - по нормативу 100 %; единого сельскохозяйственного налога - по нормативу 50 %; государственной пошлины - по нормативу 100 %.

Таким образом, от Грязовецкое ЛПУМГ – филиал ООО «Газпромтрансгаз Ухта» в консолидированный бюджет Грязовецкого муниципального района поступают налоговые доходы от земельного налога - по нормативу 100 %, а также налог на доходы физических лиц – по нормативу 10 %.

В соответствии с п. 1 ст. 388 НК РФ, налогоплательщиками налога признаются организации и физические лица, обладающие земельными участками, признаваемыми объектом налогообложения в соответствии со ст. 389 НК РФ, на праве собственности, праве постоянного (бессрочного) пользования или праве пожизненного наследуемого владения.

В соответствии с п. 1 ст. 390 НК РФ, налоговая база определяется как кадастровая стоимость земельных участков, признаваемых объектом налогообложения в соответствии со ст. 389 НК РФ.

Постановлением Правительства Вологодской области № 1616 от 16.12.2011 «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земельного специального назначения Вологодской области», установлен средний уровень кадастровой стоимости 1 кв. м земельных участков земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земельного специального назначения Вологодской области по группам видов разрешенного использования.

Земельные участки для размещения нефтепроводов, газопроводов, иных трубопроводов входят в третью группу вышеуказанных земель. Для Грязовецкого муниципального района кадастровая стоимость 1 кв. м земельного участка для размещения газопроводов составляет 381,36 руб.

Решением Совета муниципального образования Грязовецкий Грязовецкого муниципального района от 26.09.2013 № 15 «О земельном налоге на 2014 год», для земель, ограниченных в обороте в соответствии с законодательством Российской Федерации, предоставленных для обеспечения обороны, безопасности и таможенных нужд, установлена налоговая ставка в размере 0,1 %.

Подводя итог, необходимо отметить, что Грязовецкое ЛПУМГ – филиал ООО «Газпромтрансгаз Ухта» является перспективным предприятием Грязовецкого муниципального района, строящего новые нитки газопроводов, зани-

мающего огромные площади земельных участков и привлекающего большое количество персонала. Грязовецкое ЛПУМГ является крупнейшим налогоплательщиком и обеспечивает жизнедеятельность населения Грязовецкого муниципального района.

Для определения доли участия рассматриваемого предприятия в формировании доходной части консолидированного бюджета Грязовецкого муниципального района, а также увеличения налоговых поступлений в бюджеты муниципальных образований от ЛПУ, в исследовании необходимо осуществить сбор и анализ информации о стоимости земельных участков, на которых расположены объекты газотранспортного кластера, определить ценообразующие факторы и осуществить сбор сведений об их значениях. Также в исследовании необходимо построить модель оценки и определить кадастровую стоимость земельных участков, на которых расположены объекты газотранспортной системы. Все это позволит разработать систему рыночного уклада в системе ООО «Газпромтрансгаз Ухта».

Литература

1. Шичков А. Н. Ситуационный анализ рыночного уклада в муниципальном округе (районе) : монография / А. Н. Шичков. – Вологда : ВоГТУ, 2013. – 207 с.

2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 04.10.2014).

3. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 04.10.2014) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА НА БАЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

М.В. Шерлыгина

Научный руководитель ***Н.А. Кремлева****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Вектор на инновационное развитие экономики вносит существенные изменения во все сферы деятельности, где осуществляются инновации, в том числе и в высшую школу. Современной России, обладающей достаточным научным и образовательным потенциалом, принадлежит менее одного процента объема мирового рынка инновационной продукции, в то время как доля стран

ЕС составляет третью часть рынка, доля США – более четверти. Необходимость развития инновационного потенциала высшей школы связана с рядом тенденций и направлений последнего десятилетия, касающихся российского образования как социально значимой части народного хозяйства.

Современное высшее учебное заведение является учебным и научным учреждением, одна из важнейших задач которого – создать оптимальные условия для достижения высокой эффективности учебного процесса и научной работы. Подтверждением этому являются требования, предъявляемые Министерством образования и науки РФ к вузам при аккредитации, а также параметры международных рейтингов, в которые стремятся попасть вузы. Определение рейтингового функционала происходит на базе анализа интегральных факторов. Одним из таких факторов является уровень научно-исследовательской активности вуза (вес = 0,2). В данный фактор входят: интегральная оценка инновационной активности (11 критериев), научных достижений (5 критериев) и инновационной инфраструктуры (3 критерия). В 2012 году Вологодский государственный университет занял 91 место из 100 в рейтинге вузов РФ, которое проводилось **рейтинговым агентством «Эксперт РА»**. Указом президента РФ от 7 мая 2012 года была поставлена задача по обеспечению вхождения к 2020 году не менее 5 российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов. Следовательно, создание научно-исследовательского центра повысит конкурентные преимущества вуза рынке образовательных услуг, так как возрастет уровень научно-исследовательской активности вуза, что достаточно актуально для ВоГУ.

Цель научного исследования – разработать проект создания научного центра на базе Вологодского государственного университета.

Задачи:

- изучить зарубежный опыт в исследованиях и разработках по данной тематике;
- сформулировать основные функции и цели научно-исследовательского центра;
- проанализировать ФЗ РФ «Об образовательной деятельности» применимо к данной тематике;
- рассмотреть инструменты инновационного менеджмента, с помощью которых возможно решение поставленной цели.

Объектом исследования является проект создания научно-исследовательского центра на базе образовательного учреждения. Предмет исследования – инструменты инновационного менеджмента, с помощью которых возможно решение поставленной цели.

Научная новизна заключается в разработке подходов к формированию конкурентных преимуществ вуза на рынке образовательных услуг. Проекти-

рование научно-исследовательского центра с возможностью предоставления полиграфических услуг на базе образовательного учреждения достаточно новое направление для Вологодской области и является инновационным, так как направлено на развитие инновационного потенциала вуза.

Реализовать поставленные задачи предложено путём создания в производственном менеджменте вуза образовательного дивизиона в форме научно-исследовательского центра с возможностью предоставления полиграфических услуг. В соответствии с ФЗ РФ от 29 декабря 2012 г. N 273 «Об образовании в Российской Федерации»: «В системе образования в соответствии с законодательством Российской Федерации могут создаваться и действовать осуществляющие обеспечение образовательной деятельности научно-исследовательские организации и проектные организации, конструкторские бюро, учебно-опытные хозяйства, опытные станции, а также организации, осуществляющие научно-методическое, методическое, ресурсное и информационно-технологическое обеспечение образовательной деятельности…» (статья 19 «Научно-методическое и ресурсное обеспечение системы образования»). [1, 2]

В зарубежных вузах доля затрат на организацию научной и инновационной деятельности выше, чем в вузах России (рис.).

Рис. Доля затрат вузов зарубежных стран на организацию научной и инновационной деятельности (в %) за 2013 год

В таких Российских вузах, как СПбГПУ, ОмГТУ, Тюменском государственном архитектурно-строительном университете (ТюмГАСУ) существуют типографии, которые выполняют следующие задачи:

- обеспечение студентов и аспирантов вуза учебной литературой: методичками, справочными материалами и прочими учебными пособиями;
- издание монографий и сборников статей преподавателей и участников конференций, проводимых университетом;
- печать, копирование и сканирование студенческих работ, в том числе инженерных чертежей форматом от А4 до А1;

-производство персонализированной рекламной продукции: визиток, буклетов, плакатов, бейджей, сертификатов и другой имиджевой продукции [3].

Основными задачами НИЦ на базе ВоГУ являются:

- разработка уникальных текстов научного и рекламного характера;
- разработка макетов рекламы информационно-научного характера;
- информатизация студентов вуза о научных и иных мероприятиях в области образовательного процесса;
- привлечение внимания студентов к научно-исследовательской работе вуза;
- инновационный подход к освещению научных мероприятий;
- развитие информационного взаимодействия студентов с научными руководителями;
- создания информационных электронных образовательных продуктов для заполнения информационных полей сайта института, относящихся к компетенции НИЦ и размещения ссылок на эти продукты в сетевых образовательных сообществах, на образовательных сайтах и порталах.

НИЦ создается с целью научно-информационной поддержки ВоГУ.

Ожидаемые результаты организации НИЦ на базе центра содействия при ВоГУ:

- повышение конкурентоспособности вуза на рынке образования;
- успешная адаптация учебного процесса к интенсивно меняющимся требованиям системы современного образования;
- повышение динамики образовательного процесса.

Типография вуза может стать важным маркетинговым инструментом коммуникации ВоГУ с целевыми аудиториями – абитуриентами, студентами, профессорско-преподавательским составом и потенциальными работодателями.

В дальнейшем планируется рассмотреть вопросы создания бизнес-инкубатора на базе ВоГУ и выхода вуза на европейский рынок через аккредитацию образовательных программ.

Литература

1. Шичков, А. Н. Экономика и менеджмент инновационных процессов в регионе: монография / А. Н. Шичков. – Москва : ИД «Финансы и кредит», 2009. – 360 с.

2. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ // КонсультантПлюс : справ.-правовая система / Компания «КонсультантПлюс».

3. Кулябина, Н. Е. Совершенствование инновационной деятельности вузов : монография / Н. Е. Кулябина. – Москва : Иркутск, 2009. – 100 с.

АЛЬТЕРНАТИВА ПРИКЛАДНОМУ БАКАЛАВРИАТУ

А.А. Шишкарёв
Научный руководитель ***В.П. Белоусова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время в условиях воздействия санкций ЕС и США на Российскую Федерацию, актуальной становится проблема развития промышленности. Одной из ведущих отраслей промышленности России и Вологодской области является машиностроение.

Основной задачей машиностроения является освоение инноваций в области техники и технологий и снабжение комплектующими и готовым оборудованием всех отраслей промышленности.

Существует обширный ряд проблем при функционировании машиностроительных предприятий в условиях инновационной экономики. Среди них можно выделить нехватку квалифицированных инженерных и рабочих кадров.

Промышленные технологии развиваются достаточно быстро, а требования, предъявляемые к компетенции специалистов, постоянно повышаются. Перед современными специалистами ставится задача управления производственными процессами с использованием высокотехнологичного оборудования. Они должны обладать навыками работы с конструкторской документацией, а также с инструкциями и информацией на иностранных языках. Фактически, это должен быть высококвалифицированный специалист со знаниями инженера, навыками рабочего, владеющий иностранными языками.

Реализация программы прикладного бакалавриата – один из возможных способов решить проблему несоответствия структуры образовательных программ требованиям рынка труда. Понятие прикладной бакалавриат стало активно использоваться несколько лет назад. В основе данного образования лежат образовательные программы среднего профессионального образования, задачей которых является подготовка специалистов, владеющих практическими навыками работы на производстве, в сочетании с программами высшего образования, направленными на получение теоретической и инженерной подготовки. Отличительной особенностью подготовки прикладного бакалавра является смещение акцента в сторону практической части образовательной программы, включая лабораторные и практические занятия, учебную и производственную практику.

В приложении 3 к приказу № 423 Министерства образования и науки Российской федерации о реализации программы прикладного бакалавриата

выдвигаются требования к результатам освоения программы прикладного бакалавриата:

Выпускник по программе прикладного бакалавриата с квалификацией «бакалавр» должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способности:

– осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

– организовывать собственную деятельность, обобщать и анализировать информацию, определять цели и выбирать пути их достижения;

– находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

– ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

– стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

– использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности;

– владеть основными методами защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий [2].

Руководитель Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования Федерального института развития образования (ФИРО) Владимир Блинов сформулировал проблемы развития прикладного бакалавриата: «Проблема в том, что вузы, даже при самом добросовестном подходе, уделяют слишком много внимания теоретической подготовке. Вершиной пути студента считается карьера исследователя или вузовского преподавателя. Те, кто планирует по окончании вуза выйти на рынок труда, как правило, должны постигать практическую составляющую профессии сами.

А техникумы, где всегда готовили специалистов для прикладных сфер, зачастую не могут обеспечить необходимый уровень теоретической и практической подготовки из-за проблемы с нехваткой квалифицированного преподавательского состава и отсутствия баз практики. Программы прикладного бакалавриата должны быть рассчитаны на то, чтобы готовить выпускников под конкретное рабочее место в сотрудничестве с работодателем» [3].

При реализации программы прикладного бакалавриата основной задачей является совмещение программ среднего профессионального и высшего образования. В результате студенты должны получить необходимый набор знаний и навыков, требующихся для того, чтобы сразу же после окончания учебного заведения начать работать по специальности.

Реализацию программы прикладного бакалавриата осуществляют техникумы, институты и университеты. Поступление возможно после 11 класса школы (в этом случае учёба на прикладном бакалавриате длится 4 года) и после получения среднего профессионального образования (в этом случае используется система перезачетов ранее изученных дисциплин). После окончания программы прикладного бакалавриата существует возможность продолжить обучение в магистратуре.

Прикладной бакалавриат в реальном секторе экономики имеет смысл только тогда, когда в регионе есть работодатель, заинтересованный в подготовке таких специалистов. Он знает, какое оборудование у него используется в производственном процессе, какое оборудование предполагается приобрести в будущем, какие специалисты будут требоваться для работы на этом оборудовании. В этом случае, «бакалавры-инженеры», которые готовы сразу после обучения в вузе приступить к работе на производстве, будут востребованы. Для освоения студентами основных видов профессиональной деятельности, производственная практика должна проводиться в организациях-работодателях.

В качестве объекта исследования выбрано предприятие машиностроительной отрасли ЗАО «ВПЗ», которое является одним из ведущих предприятий машиностроения Вологодской области. Завод осуществляет изготовление продукции по полному производственному циклу, поскольку в структуре предприятия имеются собственные заготовительное, кузнечное, токарное, шариковое, сепараторное и шлифовально-сборочные производства. В каждой из этих областей завод ориентирован на выпуск современной продукции с высоким уровнем потребительских свойств. Одной из задач развития ЗАО «ВПЗ» является привлечение высококвалифицированных кадров, поэтому в настоящее время на заводе есть открытые вакансии как для квалифицированных рабочих, так и для специалистов, получивших высшее инженерное образование [1].

Предметом исследования являются образовательные процессы, обеспечивающие подготовку и переподготовку кадров в условиях анализируемого машиностроительного предприятия.

Альтернативой прикладному бакалавриату является подготовка на основе совмещения учебных планов направления подготовки 222000 «Инноватика» и специальности 151901 «Технология машиностроения» на базе кафедры УИ и ОП Вологодского государственного университета. Для реализации программы необходимо сотрудничество кафедры УИ и ОП и ЗАО «ВПЗ». Углубленная теоретическая подготовка должна проходить на базе ВоГУ, а производственная практика – на базе ЗАО «ВПЗ».

Научная новизна работы состоит в разработке подходов к организации образовательных процессов, обеспечивающих подготовку кадров для машиностроительных предприятий, для освоения учебного плана подготовки, отвечающего требованиям ФГОС ВПО и ФГОС СПО.

При анализе и сопоставлении учебных планов по направлению 222000 «Инноватика» и по специальности 151901 «Технология машиностроения», было выявлено, что существует возможность создания совмещенного учебного плана. Место вариативных дисциплин в ФГОС ВПО должны занять обязательные дисциплины из ФГОС СПО.

В результате обучения по такому учебному плану возможно получение вместе с дипломом бакалавра инноватики диплома техника по специальности технология машиностроения и рабочей квалификации.

Перед кафедрой стоит задача формирования необходимого методического обеспечения для реализации программы подготовки.

Направлениями дальнейшего исследования можно считать:

– разработку альтернативных вариантов совмещения учебных планов;

– формирование методического обеспечения;

– анализа правовых составляющих возможности реализации совмещения учебных планов высшего и среднего профессионального образования на базе кафедры УИ и ОП;

– анализ возможности получения студентами отсрочки от армии при обучении по совмещенному учебному плану.

Литература

1. Компания ЗАО «ВПЗ» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : http://www.vbf.ru/

2. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : http://www.garant.ru/products/ipo/rime/doc/96741

3. РИАНОВОСТИ [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : http://ria.ru/edu_analysis/20110923/442387089.html

Секция «ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ АТТЕСТОВАННОГО ПЕРСОНАЛА ОРГАНОВ И УЧРЕЖДЕНИЙ УГОЛОВНО – ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

И.В. Востриков
Научный руководитель ***А.А. Кольев****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

Известно, что эффективность работы любой организации напрямую зависит от квалификации ее персонала, иными словами упущения в работе, срывы контрактов, а также снижение производительности тесно связаны с недостатками в кадровом обеспечении её деятельности.

Решением ряда кадровых вопросов может стать программа первичной трудовой адаптации сотрудника. Однако на практике в компаниях довольно редко уделяется внимание адаптационным процессам, «акклиматизации» новых сотрудников. Как правило, происходит стихийная адаптация нового сотрудника на рабочем месте, без каких-либо адаптационных программ.

В связи с этим новая кадровая политика ФСИН России в современных условиях и в перспективе нацелена на формирование организационного механизма, направленного на сохранение, укрепление и развитие кадрового потенциала, создание высококвалифицированных и высокопроизводительных, сплоченных коллективов учреждений и органов УИС, способных своевременно реагировать на изменяющиеся условия функционирования государственной пенитенциарной системы, соответствовать требованиям действующего российского законодательства, рекомендациям и стандартам, содержащимся в международных правовых актах. В этих условиях особое значение в кадровой политике ФСИН России приобретает необходимость соблюдения принципа преемственности кадров на всех уровнях таким образом, чтобы лучший опыт старшего поколения сотрудников УИС усваивался и развивался молодыми сотрудниками, находил в них свое продолжение.

Адаптация молодого сотрудника УИС представляет собой социально-психологический процесс включения его в коллектив сотрудников учреждения (органа) ФСИН России, приспособления и привыкания к характеру, режиму и условиям труда в УИС, приобретения и закрепления интереса к работе, овладения начальными основополагающими профессиональными знаниями и умениями, накопления трудового опыта, формирования необходимых

профессиональных качеств сотрудника пенитенциарного учреждения, налаживания деловых и личных контактов с коллективом, включения в общественную деятельность, повышения заинтересованности не только в личных достижениях, но и в достижениях коллектива.

Подавляющее большинство сотрудников, принимаемых на работу в УИС, имеют слабое представление о задачах и функциях пенитенциарных учреждений, условиях и порядке прохождения службы в подразделениях ФСИН России, не всегда адекватно оценивают свои возможности, способность и готовность трудиться в этой системе. Поэтому в начальный период службы в УИС требуется дополнительная проверка личностных и деловых качеств молодых сотрудников, их годности к государственной правоохранительной службе в учреждениях ФСИН России и к выполнению порученной работы непосредственно в процессе трудовой деятельности. В первые месяцы службы необходимы также систематический контроль за выполнением молодым сотрудником должностных обязанностей, регулярная помощь в овладении необходимыми навыками и, учитывая специфику органов и учреждений пенитенциарной системы, его обязательное начальное профессиональное обучение.

Отсутствие планомерной и последовательной работы по обеспечению оптимальных условий для первичной адаптации сотрудника может привести к его увольнению из УИС в период испытательного срока или в течение первого года службы в учреждении, к низкой эффективности и качеству исполнения должностных обязанностей и служебной деятельности в целом, а также к дисциплинарным проступкам, явлениям психической дезадаптации, вплоть до профессиональной деформации и совершения деструктивных действий.

Процесс управления адаптацией призван обеспечить достаточно быстрое и бесконфликтное вхождение работника в новый для него коллектив сотрудников учреждения УИС, в новую трудовую деятельность. Правильно организованный процесс адаптации позволяет уменьшить у нового сотрудника стресс от попадания в незнакомую среду, вызвать у него доброжелательное отношение к подразделению, в кратчайшие сроки добиться его эффективной работы и снизить вероятность увольнения. Важно, чтобы с самых первых дней работы человек осознал свою причастность к общему делу, органично вошел в корпоративную культуру организации, почувствовал себя комфортно.

Сегодня основным средством воспитания и обучения молодого пополнения ФСИН России является институт наставничества. Основными формами отчетности работы которого являются дневник и отчет наставника. Которые зачастую формализованы и носят субъективный характер. Наряду с этим практика назначения наставником над молодым сотрудником его непосред-

ственного начальника, который фактически выполняет при этом свои должностные обязанности, исключает получение непосредственным начальником дополнительной помощи со стороны наставника из числа коллег подшефного по службе, значительно снижает потенциал профессионального и воспитательного воздействия на молодого сотрудника в период его становления. Также одновременно с этим наставнику вменяется слишком объемный, на наш взгляд, перечень обязанностей по адаптации молодого сотрудника. В связи с чем, считаем обязательным функциональное распределение обязанностей по организации процесса адаптации путем его закрепления за отдельными структурами:

- за отделом кадров и работы с личным составом – методическое сопровождение процесса адаптации, осуществляемое посредством прямых консультаций специалистов, обеспечивающих процесс адаптации, обеспечение процесса введения в должность на основе проведения собеседований, семинаров, курсов, инструктажа;

- за руководителем подразделения – обеспечение профессиональной адаптации путем обучения практической деятельности, представление новичка коллективу, проведение инструктажа о порядке выполнения им должностных обязанностей, создание необходимых условий для работы, обеспечение нормативных актов и учебной литературой, изучение деловых и моральных качеств сотрудника, осуществление систематического контроля за ходом обучения сотрудника и работой наставника;

- за наставником – приобщение новичка к новым условиям жизнедеятельности, ориентирование на усвоение положительных традиций, глубокое осознание служебного долга и требований присяги, обучение профессиональному мастерству, развитие способности самостоятельно и качественно выполнять возложенные на него обязанности, формирование у него необходимых устойчивых морально-волевых качеств, высокой сознательности, дисциплинированности, трудолюбия, ответственности за порученное дело и свои поступки, профессиональной этики и культуры;

- за психологом учреждения – обеспечение социально-психологической адаптации – проведение мероприятий по выработке психологической устойчивости при общении с лицами, отбывающими наказание.

- за коллективом – обеспечение социально-психологической адаптации сотрудника в подразделении (вовлечение новичка в групповое решение проблем, помощь в освоении элементов неформального общения в коллективе).

Это приведет к более объективной оценке сотрудника при его первичной аттестации после прохождения испытательного срока. Так же предложенные нами направления совершенствования системы первичной трудовой

адаптации аттестованного персонала могут дать следующие социальные и экономические эффекты:

- снижение уровня текучести кадров;
- формирование благоприятного морально-психологического климата;
- рост удовлетворенности трудом;
- предотвращение ущерба от увольнения работника по причине его неспособности освоить новую работу и вписаться в коллектив;
- формирование чувства приверженности сотрудника к учреждению.

Литература

1. Федорова, Н. В. Управление персоналом организации : учебник / Н. В. Федорова, О. Ю. Минченкова. – Москва : КНОРУС, 2011. – 536 с.

2. Шамсунов, С. Х. Современное состояние и перспективы развития кадрового потенциала УИС / С. Х. Шамсунов // Ведомости уголовно-исполнительной системы. – 2006. – № 2. – С. 3–7.

3. Шульдяшов, С. Внимание молодым / С. Шульдяшов // Преступление и наказание. – 2007. – № 6. – С. 42– 43.

4. Ягунова, И. Кадровый менеджмент на предприятии: мотивация, адаптация, наставничество / И. Ягунова, А. Гонова // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 4. – С. 37–44.

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОАО УОМЗ ВГМХА ИМ. Н.В. ВЕРЕЩАГИНА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИЙ

Н.П. Глушина

Научный руководитель ***И.В. Сорокина****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Пищевая промышленность России – одна из стратегических отраслей экономики, призванная обеспечить устойчивое снабжение населения необходимыми по количеству и качеству продуктами питания. Оценка конкурентоспособности позволяет дать характеристику предприятия в рамках рынка, на котором оно находится.

В качестве объекта исследования было выбрано ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина. Предприятие находится в 14 километрах от города Вологды и располагается на территории поселка Молочное. Завод является учебно-опытной базой академии. ОАО «Учебно-опытный молочный завод»

сегодня крупное промышленное предприятие, выпускающее продукцию, пользующуюся широким спросом у населения. УОМЗ ориентирован на выпуск различных видов молочной продукции, но специализируется в основном на производстве цельномолочной и нежирной продукции, масла. По размерам УОМЗ ВГМХА относится к средним предприятиям (457-500 человек). Важными характеристиками предприятия являются выручка, затраты, прибыль, стоимость основных фондов, трудовые ресурсы (таблица 1).

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели деятельности ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина за 2011 – 2013 гг.

Показатели	Годы			Отклонение 2013/2011	
	2011	2012	2013	+/-	%
Выручка от продаж, тыс.руб.	1462704	1528697	1519969	57265	103,92
Себестоимость продаж, тыс.руб.	1527649	1595135	1605897	78248	105,12
Прибыль (убыток) от продаж, тыс.руб.	-113502	-134177	-162921	49419	143,54
Прочие доходы, тыс.руб.	188770	84486	7756	-181014	4,11
Чистая прибыль (убыток), тыс.руб.	15674	-97177	-188975	173301	1205,66
Товарная продукция, тыс.руб.	1281295	1503773	1463766	182471	114,24
Среднегодовая стоимость ОФ, тыс.руб.	1739209	1789288	1849663,5	110454	106,35
Среднесписочная численность персонала, чел.	457	496	500	43	109,41
Затраты на оплату труда, тыс.руб.	111361	103192	108567	-2794	97,49
Выработка, тыс.руб./чел.	2803,71	3031,8	2927,532	123,82	104,42

На предприятии выручка от продаж в 2013 году стала выше, чем в 2011 году на 3,92%, но относительно 2012 года она снизилась. В целом предприятие получает стабильную выручку. В то же время увеличивается себестоимость продаж на 5,12%. Это отражается на прибыли от продаж. Предприятие несет убытки, которые значительно увеличиваются с каждым годом. В 2011 году чистая прибыль была положительна только за счет прочих доходов, но в 2013 году и чистая прибыль и прочие доходы уменьшаются, поэтому предприятие работает в убыток, при этом стоимость товарной продукции возрастает. Прибыль от реализации продукции не перекрывает затраты на производство.

На Учебно-опытном молочном заводе вырабатывается широкий ассортимент молочной продукции. Масло животное, молоко цельное, творог нежирный, в целом выпускается равномерно (в пределах 96-101%). А такие про-

дукты как сухое обезжиренное молоко, молоко топленое, бифилайф, йогурт, творожок вологодский, обрат, пахта, творог выпускаются неравномерно (больше или меньше 100%). Это возможно по двум причинам: 1) выпуск данной продукции только начинает развиваться, наращивать обороты; 2)выпуск продукции прекращается в связи с его низким спросом.

В последнее время немалое место на рынке уделено конкуренции. Для того, чтобы заслужить признание потребителей необходимо выпускать продукцию высокого качества. В Вологодской области основными конкурентами ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина являются:

1) ОАО «Тарногский маслозавод».

2) ОАО «Сухонский молочный комбинат».

3) ПК «Вологодский молочный комбинат» - главный конкурент. ВМК является одним из крупнейших предприятий на Северо-Западе России. На сегодняшний день предприятие перерабатывает до 350 тонн молока в сутки.

Основные показатели деятельности предприятий пищевой промышленности Вологодской области представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели деятельности предприятий конкурентов, тыс. руб.

Наименование предприятия	Период	Выручка	Затраты	Чистая прибыль
ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина	2010 г.	1234813	1362861	14896
	2011 г.	1462704	1576206	15674
	2012 г.	1528697	1662874	-97177
	2013 г.	1519969	1682890	-188975
ПК «Вологодский молочный комбинат»	2010 г.	749614	н.д.	н.д.
	2011 г.	842140	757174	32158
	2012 г.	1002914	885360	53189
	2013 г.	1101287	962343	62381
ОАО «Тарногский маслозавод»	2010 г.	170328	161364	6755
	2011 г.	196499	189329	5393
	2012 г.	212291	206795	5029
	2013 г.	234664	218201	12282
ОАО «Сухонский молочный комбинат»	2010 г.	440640	351758	38
	2011 г.	441653	428355	-461
	2012 г.	376423	314836	223
	2013 г.	560893	364606	-2193

Выручка от реализации продукции этих предприятий значительно выше по сравнению с другими предприятиями области. Далее в работе проведена оценка конкурентоспособности ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина динамическим методом (табл. 3).

Таблица 3

Анализ конкурентоспособности ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина с конкурентами

Показатель	ПК «ВМК»			ОАО «СМК»			ОАО «ТМ»		
	2011г	2012г	2013г	2011г	2012г	2013г	2011г	2012г	2013г
$К_г$	0,835	0,811	0,789	0,9	0,768	0,587	0,894	0,895	0,84
$К_i$	1,027	0,937	0,951	1,087	1,107	0,817	1,013	0,984	0,948
$К_о$	1,01	0,939	0,9	1,01	0,939	0,9	1,01	0,939	0,9
$К_s$	1,178	1,236	1,199	1,029	1,104	1,877	1,115	1,067	1,13
К	0,857	0,759	0,751	0,982	0,851	0,479	0,906	0,88	0,796

По результатам этой оценки получилось, что в сравнении со всеми предприятиями ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина уступает своим конкурентам. Во всех случаях показатели конкурентоспособности ниже 1 и на протяжении исследуемого периода они снижаются. Также в ходе анализа было выявлено, что низкий уровень конкурентоспособности исследуемого предприятия вызван не только достижениями конкурентов, но и неудовлетворительными и постоянно ухудшающимися показателями деятельности ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина.

Для того чтобы полностью проанализировать конкурентоспособность предприятий молочной продукции на рынке был использован многомерный сравнительный анализ. По методу многомерного сравнительного анализа ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина занимает 4 место среди конкурентов по производству молочной продукции. Лидирующую позицию занимает ПК «Вологодский молочный комбинат». Показатели этого предприятия близки к эталонным значениям. Исследуемое предприятие не справляется с конкурентами и во многом им уступает. Ухудшающиеся показатели деятельности молочного завода не дают оптимистичных прогнозов.

При сопоставлении конкурентоспособности предприятий с помощью этих методов конкурентоспособность УОМЗ может быть охарактеризована как низкая и имеющая тенденции к снижению, что обуславливает необходимость разработки и внедрения мероприятий по повышению конкурентоспособности исследуемого хозяйствующего субъекта.

Рассмотрим некоторые из возможных мероприятий повышения конкурентоспособности предприятия.

1. Расширение рынка сбыта (привлечение новых покупателей, нахождение новых способов использования продукции компании, расширение рынка сбыта за счет интенсификации использования выпускаемого товара).
2. Повышение конкурентоспособности товаров, производимых предприятием – создание новых продуктов.
3. Замена старого оборудования новым, более совершенным и экономичным.
4. Маркетинговые решения.

Рассмотрим более подробно повышение конкурентоспособности предприятия за счет создания нового продукта - сывороточного фруктово-ягодного напитка «Свежесть». Рассчитаем выручку от продажи нового продукта на 3 года (табл. 4).

Таблица 4

Выручка от продажи сывороточного фруктово-ягодного напитка «Свежесть»

Параметры/год	1 год	2 год	3 год
Объем продаж (тыс.кг)	1250	1750	2500
Цена (руб/кг)	39	39	39
Выручка (тыс.руб)	48750	68250	97500

Расчеты представлены на 3 года. Они получены в расчете, что цена на продукт после внедрения не будет меняться в течение 3 лет, а объем продаж будет постепенно расти.

Рассчитаем затраты на сырье для производства 1 т сывороточного фруктово-ягодного напитка «Свежесть» (табл. 5).

Таблица 5

Затраты на сырье для производства 1 т сывороточного фруктово-ягодного напитка «Свежесть»

Статьи затрат	Ед. измер.	Норма расхода	Цена, руб.	Сумма, руб.
Молоко	кг	1100,0	9,0	9900,0
Бактериальная закваска	кг	87,0	7,0	609,0
Пищевые добавки	кг	56,0	4,0	224,0
Сливки	кг	52,0	5,0	260,0
Фруктовые соки	кг	313,0	6,0	1878,0
Итого материальные затраты	руб	-	-	12871,0
Эл.энергия на работу оборудования	квт.час	1200,0	1,09	1303,66
Итого энергоносители	руб	-	-	1303,66
Итого затрат	руб	-	-	14174,66

Сумма общих затрат с учетом внедрения нового продукта в производство представлена в табл. 6.

Таблица 6

Затраты предприятия по элементам после внедрения нового продукта, тыс. руб.

Показатели	Проект
Материальные затраты	1326579
Затраты на оплату труда	109218,40
Отчисления на социальные нужды	32765,52
Амортизация	151454
Прочие расходы	78296,66
Итого по элементам затрат	1698313,58

Данный напиток будет приносить прибыль предприятию, если он будет пользоваться спросом, предприятие может постепенно увеличивать объемы его производства. Скорее всего, сывороточный фруктово-ягодный напиток будет более популярен летом. Он будет выпускаться в бумажной упаковке объемом 0,5 л. Это значит, что цена на упаковку будет 19,5 руб. Будет выпущено 5000000 коробок с напитком в третьем году. Убыток предприятия сократиться на 20%.

Данного предложения не достаточно для полной ликвидации убытков предприятия. Для полного выхода предприятия из убытков необходимы серьезные меры. Возможно, предприятию стоит отказаться от выпуска наиболее убыточных продуктов, таких как пахта, обрат, бифилайф, йогурт и, наоборот, выпускать наиболее популярные – сметана, сливки, творог нежирный.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина в целом справляется со своей главной задачей – удовлетворением потребностей населения в выпуске молочной продукции. Но предприятие несет для себя большие убытки, что говорит о неэффективности использования ресурсов. Для более эффективной работы предприятия необходимо применение мер, отвечающих современной ситуации в стране.

Литература

1. Калинина, Л. А. Региональный рынок молока и молочной продукции : проблемы становления и развития / Л. А. Калинина. – Иркутск: БГУЭиП, 2007. – 160 с.

2. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник / Г. В. Савицкая. – Москва : ИНФРА-М, 2005. – 423 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ С ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ В ОАО «СБЕРБАНК РОССИИ»

Д.В. Доронина

Научный руководитель ***Н.П. Советова****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

ОАО «Сбербанк России» сегодня – это один из самых преуспевающих банков России, который предлагает клиентам весь спектр банковских услуг. На рынке банковских услуг ОАО «Сбербанк России» существует с 1841 года, и на сегодняшний день его клиентская база 70 % населения. Сбербанк развивается, стоит лишь взглянуть на 10 лет назад, еще тогда было актуально слово

«сберегательные кассы», в наше время мы часто слышим - электронная очередь, терминалы, банкоматы, и все это благодаря технологическим переменам. Таким образом, несмотря на то, что Сбербанк – старейший и крупнейший банк России, он двигается вперед, успешно идет «в ногу со временем», уверенно ориентируясь в стремительно меняющихся технологиях и предпочтениях клиентов.

Целью данной работы является изучение, анализ деятельности отделения №017 ОАО «Сбербанка России» в городе Вологде и разработка управленческого решения по ее совершенствованию.

Объектом исследования является Вологодское отделение №017 ОАО «Сбербанка России».

В качестве основных методов исследования использованы системная методология и отдельные общенаучные методы, в частности наблюдение, обобщение, анализ и синтез теоретических материалов.

Северный банк ОАО «Сбербанк России» является одним из структурных подразделений Сбербанка России, филиалы которого располагаются в каждой области Северо-Западного региона. В настоящее время Северный банк считается одним из крупнейших коммерческих банков на территории Вологодской области, он предоставляет широкий перечень услуг физическим и юридическим лицам. Подразделением Северного банка ОАО «Сбербанка России» в Вологодской области выступает Вологодское отделение № 8638. Филиальная сеть Вологодской области насчитывает 170 подразделений.

Филиал № 017, расположенный в городе Вологде по адресу Мира, 42 является одним из трех крупнейших подразделений города. Деятельность дополнительного офиса осуществляется на основе плановых заданий, устанавливаемых Вологодским отделением № 8638 Северного банка Сбербанка России.

Основными задачами дополнительного офиса № 017 являются:

1. Увеличение объема продаж банковских продуктов и услуг.
2. Расширение клиентской базы.
3. Улучшение качества обслуживания клиентов, укрепление имиджа Банка.

Для решения стоящих перед дополнительным офисом задач он выполняет следующие функции:

1. Организация работы с физическими лицами.
2. Продажа банковских продуктов и услуг (кредиты, депозиты, онлайн продукты).
3. Консультирование клиентов.
4. Для повышения качества работы внесение изменений в рабочий процесс.

5. Контроль операций клиентов, для предотвращения операционных, финансовых и кредитных рисков, возникающих в деятельности дополнительного офиса или доведение информации о них до Вологодского отделения № 8638 Северного банка ОАО «Сбербанка России».

Дополнительный офис гарантирует тайну об операциях, о счетах и вкладах клиентов Сбербанка России, работники банка несут ответственность за разглашение таких сведений.

Перечисленные выше задачи должны выполнять все подразделения сбербанка, однако у филиала № 017 есть дополнительные возложенные на него задачи:

- выдача дебетовых или кредитных карт, потерянных или задержанных в терминалах, банкоматах Банка по всему городу;
- выдача универсальных электронных карт (УЭК).

Поэтому отделение № 017 имеет очень большой поток клиентов. Задача выдачи электронных карт решена таким образом, что существует отдельный кабинет, в котором можно заполнить заявление на оформление карты, а так же производится выдача УЭК.

Схема расположения рабочих мест в отделении представлена на рисунке. В филиале находится 2 кассовых окна (№1, 2), 3 окна сотрудников операционно-кассовой работы (№ 3, 4, 5), 7 рабочих мест менеджеров по продаже (№ 6, 7, 8, 12, 13, 14), 3 окна по ипотечному страхованию (№ 9, 10, 11), кабинет сотрудника премьер зоны (№ 15), а также консультанты по банковским продуктам в зоне встречи клиента (№ 16).

Рис. Схема расположения рабочих мест в отделении №017

Ежедневный поток клиентов в банке - 562 человека, однако в платежные дни их количество увеличивается на 74,9% и составляет 983 клиента. В то же

время появляются большие очереди, что вызывает недовольство клиентов и негативно сказывается на сотрудниках банка.

По результатам проведенного наблюдения было выявлено, что в платежные дни наибольшая доля операций (84,6%) приходится на окна № 1-5. 13,8% обращений к менеджерам по продажам, 1,6% - в ипотечный отдел.

Окно № 1, 2 выполняют операции по оплате квитанций, продают лотерейные билеты, монеты, выдают крупные суммы денег. Дополнительные обязанности в работе первого окна – валютно-обменные операции, в то же время, второе окно занимается выдачей дебетовых и кредитных карт не только сотрудникам своего отделения, а также клиентам, потерявшим карты. Главной задачей окна № 3-5 является работа со сберегательными книжками, оплата квитанций, денежные переводы, открытие депозитов, досрочное погашение кредитов, оформление заявления на получение карты.

Ежедневно с 13-18 число каждого месяца в отделении большие очереди, именно в этот период времени происходит наибольшее количество жалоб. 73% обращений в книгу отзывов и предложений связаны с появлением непонятной ситуации при работе электронной очереди.

Клиент, обратившись за снятием большого количество средств со сберегательной книжки должен ждать очереди в окно № 3-5. При ожидании обслуживания 30 минут, сотрудники оформляют списание средств с книжки, перенаправляя словестно клиента за получением денег в окно №1, однако в этом окне также большая очередь. Тем самым возникает конфликт, который и приводит к жалобе.

Поэтому считаем необходимым доработать работу электронной очереди. Для перевода клиента в другое окно, необходимо дополнительным талоном подтвердить его перевод в другое окно, номер талона будет начинаться с буквы N. и приглашение клиента будет настроено так, что в ближайшие 3 минуты его вызовут в окно №1.

ОАО «Сбербанк России» развивается, в банке появляется множество дополнительных продуктов для удаленного канала обслуживания. Банк не только хорошо разработал оплату услуг через Сбербанк-онлайн, но также и может позволить себе обучить каждого клиента, как работать с этим продуктом. Именно данную функцию выполняют консультанты по банковским продуктам. В филиале №017 расположен 1 интернет-киоск, в котором сотрудники обучают клиентов. Но с каждым днем все больше и больше клиентов хотят узнать, как работать в этой программе, количество консультантов позволяет обучить каждого, однако наличие только 1 интернет-киоска затрудняет работу сотрудников.

Целью Банка на данном этапе его развития является перевод платежных операций в удаленные каналы обслуживания – это оплата платежей через

Сбербанк-онлайн, а также банк создал совершенно новый продукт Автоплатеж, который позволяет настроить автоматическую оплату счетов ежемесячно и в удобный день для клиента. Для успешных продаж сотрудников такого большого отделения, а также для экономии времени клиента считаю необходимым разместить второй интернет киоск в зоне ожидания (рис).

В стремлении за развитием технологий тяжело первоначально сделать совершенный продукт, подходящий для современного общества. Только на практике можно увидеть какие-либо проблемы для их последующего устранения. А это зависит от сотрудников отделений, так как именно они напрямую работают с клиентами. Поэтому, чем чаще Банк будет получать обратную связь от работников и реагировать на нее, тем выше будет уровень качества работы в отделения, а значит и имидж банка будет на высоком уровне.

Литература

1. Интернет-ресурс www.sberbank.ru/vologda/ru/about/today/ – Северный банк Сбербанка России (Информация о Банке)

МАРКЕТИНОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ВУЗАХ

О.А. Иванова

Научный руководитель ***С.Н. Сулейманова****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Развитие международного рынка образовательных услуг делает актуальной проблему становления образовательного маркетинга и проведения маркетинговых исследований в области образования.

Маркетинг в вузе – это деятельность, направленная на достижение целей вуза на профильных рынках образовательных услуг, научно-технической продукции и услуг, а также на рынке труда.

В нашем случае под предоставляемой продукцией мы понимаем определенного вида знания или образовательные услуги. Но на самом деле этот продукт представляет собой комплекс различных товаров и услуг, включающий несколько элементов:

– собственно образовательные услуги;
– сопутствующие услуги;
– услуги гостеприимства, туризма и конференц-туризма;
– консалтинговые услуги;
– организационно-управленческие услуги;

– рекрутинговые услуги;

– товары, сопровождающие и обеспечивающие процесс обучения.

Реализовать эти направления вуз может, используя различные стратегические альтернативы. Так, классические стратегии Майкла Портера, применительно к вузам, включают четыре основных альтернативы:

– производство образовательных услуг с наименьшими затратами;

– дифференциация образовательных услуг;

– ориентация на широкий рынок;

– ориентация на узкую рыночную нишу.

Питер Лоранж в своей книге «Новое видение для образования в области менеджмента» приводит четыре стимула, движущие силы для разработки стратегии вуза:

– стратегия адаптации направлений своего развития к изменениям потребностей своих целевых сегментов потребителей;

– стратегия лидера, выбирающего новые направления развития раньше своих конкурентов;

– освобождение предпринимательского потенциала сотрудников, активизации индивидуальной инициативы;

– рациональное руководство для соединения нескольких подходов в единую стратегию.

В идеальной модели функционирования маркетингового комплекса и, соответственно, маркетингового обеспечения международной образовательно-научной деятельности существуют подразделения и отделы, решающие следующие функциональные задачи:

– ситуационный анализ: сбор, анализ и систематизация информации о рыночной конъюнктуре, тенденциях развития в сфере образования и науки, динамике и качественных характеристиках спроса на образовательные и научные программы вуза, мерах, предпринимаемых конкурентами, их рыночных стратегиях и т.д.;

– проведение полевых маркетинговых исследований: сбор первичной информации путем анкетирования и интервью реальных и потенциальных потребителей, коммерческих посредников и профессиональных экспертов;

– представление информации: техническая обработка и передача информации в соответствующие подразделения и службы, включая контроль за получением этой информации и ее последующим использованием;

– разработка рекомендаций по товарному предложению: разработка и предоставление информации о качественных характеристиках и параметрах образовательных программ и научных разработок, востребованных в настоящее время и в обозримой перспективе на рынке;

– контроль за соответствием качества: контроль образовательного продукта на соответствие экспортным стандартам качества и востребованность реальными потребителями;

– разработка ценовых программ: разработка ценовых предложений и их обоснование;

– разработка и реализация программ продвижения: разработка и изготовление рекламно-информационного обеспечения, рекламно-выставочная деятельность, PR- и промоакции и т.д

Условия внешней среды – основа внутривузовского стратегического планирования и управления вузом в условиях рыночной экономики. Они определяют стратегические цели и тенденции развития университета.

К внешней среде вуза можно относятся:

Группы потребителей:

– абитуриенты;
– студенты второго высшего образования;
– слушатели программ повышения квалификации;
– слушатели курсов;
– выпускники вузов — потенциальные аспиранты.

Поставщики:

– школы;
– колледжи;
– компании рынка труда;
– вузы.

Конкуренты:

– вузы;
– обучающие центры (курсовое обучение);
– институты повышения квалификации.

Маркетинговые агенты:

– исследовательские компании;
– консалтинговые компании;
– рекламные агентства;
– pr-агентства;
– btl-агентства;
– event-агентства.

Маркетинговые информационные средства:

– общественные СМИ (газеты, журналы, радио, телевидение);
– специализированные СМИ (справочники, журналы для абитуриентов);
– общедоступные интернет-ресурсы;
– специализированные интернет-ресурсы;
– выставочные организации.

Прочие ситуационные агенты: фотографы, оркестры, танцевальные коллективы и т.д.

Основные направлениях деятельности вуза в области маркетинга на данный период:

−оптимизация и активизация работы с брендом (эту работу также следует рассматривать как подготовительный этап к резкому изменению роли на рынке начиная с 2010 года);

−оптимизация и более эффективное использование средств рекламы по продвижению образовательных услуг вуза;

−оперативный и текущий мониторинг под задачи развития бизнеса (эту работу также следует рассматривать как подготовку к определению роли вуза на рынке и написанию сценария поведения после 2010 года);

−поиск новых решений по привлечению абитуриентов и активизация ресурсов вуза для их осуществления;

−активное участие в анализе внутренних процессов и реструктуризации управления.

В этом случае возникает необходимость вузов в следующих действиях в области маркетинга:

−консультации по вопросам организации маркетинга в образовательном учреждении «с нуля».

−выбор оптимального подхода и разработка организационно-управленческой структуры.

−количественные и качественные маркетинговые исследования.

−готовые маркетинговые отчёты по ассортиментной, ценовой, потребительской ситуации на рынке. Обзоры рынка. Рейтинги.

−разработка маркетинговых мероприятий по формированию и продвижению бренда образовательного учреждения и групп образовательных услуг.

−разработка рекламных стратегий, фирменного стиля, рекламного стиля и проведение рекламных кампаний: специализированные печатные СМИ, радио, ТВ, метро и другие носители.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НЕМАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ УИС

А.С. Кармакулова
Научный руководитель ***А.А. Кольев****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

Актуальность изучения нематериального стимулирования труда обусловлена тем фактом, что наиболее эффективно работают те организации, которые занимаются развитием работников и повышением качества их жизни.

Стимулирование труда – это, прежде всего, внешнее побуждение, элемент трудовой ситуации, влияющий на поведение человека в сфере труда, материальная оболочка мотивации персонала.

Оно может быть материальным и нематериальным.

Материальное стимулирование – это поощрение работников денежными выплатами по результатам трудовой деятельности.

Нематериальное стимулирование – это стимулирование труда, которое включает стимулирование свободным временем, моральное и организационное стимулирование персонала (рис.).

Рис. Основные направления нематериального стимулирования персонала

Моральное стимулирование предусматривает регулирование поведения работников на основе предметов и явлений, отражающих общественное признание: награждение (медали, знаки отличия, почетные грамоты и т.п.), а также информирование о заслугах и достижениях.

Организационное, в свою очередь, характеризуется регулированием поведения работника посредством изменения чувства его удовлетворенности работой на предприятии, которое предполагает организацию труда таким образом, чтобы увеличить количество творческих элементов, обеспечить возможности участия в управлении и продвижения по службе.

Под стимулированием свободным временем понимается регулирование поведения работников на основе изменения времени его занятости: дополнительные выходные дни (отгулы), сокращение длительности рабочего дня за счет высокой производительности труда и т.п. [2].

Проанализируем систему нематериального стимулирования на примере учреждений и органов уголовно-исполнительной системы (далее УИС).

УИС – единая система учреждений и органов, которые осуществляют правоприменительные функции, функции по контролю и надзору в сфере исполнения уголовных наказаний в отношении осужденных, функции по содержанию лиц, подозреваемых либо обвиняемых в совершении преступлений, и подсудимых, находящихся под стражей, их охране и конвоированию, а также функции по контролю за поведением условно осужденных и осужденных, которым судом предоставлена отсрочка отбывания наказания.

По состоянию на 1 октября 2014 г. штатная численность персонала УИС составляет 307,5 тыс. человек, в том числе аттестованных сотрудников – 218,1 тыс. человек (кроме того переменный состав – 6,6 тыс. человек) [4].

В качестве морального стимулирования персонала руководство учреждений использует следующие методы, которые регламентированы приказом Минюста России от 6 июня 2005 г. № 76 «Об утверждении инструкции о порядке применения положения о службе в органах внутренних дел РФ в учреждениях и органах УИС»:

- объявление благодарности;
- занесение в Книгу почета или на Доску почета;
- ценный подарок;
- награждение почетной грамотой;
- награждение нагрудным знаком;
- личная фотография у развернутого знамени;
- награждение именным оружием;
- досрочное присвоение звания;

Присвоение звания на 1 ступень выше, чем предусмотрено по занимаемой штатной должности;

Досрочное снятие взыскания.

Организационное стимулирование работников заключается в том, что осуществляется служебно-профессиональное продвижение сотрудников (формируется резерв руководящих кадров), а также учреждения УИС имеют ряд отличительных элементов корпоративной культуры, таких как:

- форма одежды;
- нарукавные знаки;
- символика УИС (наличие знамени в каждом учреждении);

– церемония принятия присяги, которая обязательна для всех лиц, поступивших на службу в органы и учреждения ФСИН и др. [3].

В качестве стимулирования свободным временем работникам предоставляется дополнительный день отдыха за ранее отработанное время в выходные и нерабочие праздничные дни (дежурства) в соответствии с табелем учета рабочего времени.

Согласно ежегодному отчету об итогах деятельности УИС в 2013 г. многие сотрудники увольнялись в связи с сокращением штатов, текучесть кадров в УИС, связанная с субъективными причинами, составила за этот период 4,23 % (в 2012 г. – 4,75 %, в 2011 г. – 4,11 %, в 2010 г. – 3,61 %).

Рядом причин данной негативной тенденции выступают:

1) несовершенство системы морального стимулирования, которое заключается в недостаточной информированности персонала о заслугах и достижениях сотрудников;

2) невысокая эффективность системы организационного стимулирования, а именно отсутствие возможности творческого развития работников.

Это говорит о том, что действующая система нематериального стимулирования в УИС неэффективна и нуждается в совершенствовании.

Для решения выявленных проблем мы предлагаем следующие мероприятия:

– повышение эффективности работы каналов доведения информации о достижениях персонала в процессе трудовой деятельности;

– проведение конкурса «Креативные сотрудники года».

В любой организации может быть задействовано достаточно большое число различных каналов информированности работников, однако, эти возможности в УИС используются в неполной мере. Можно предложить наиболее доступные.

1. Проведение еженедельных «пятиминуток» внутри структурных подразделений, на которых будут подводиться итоги работы и названы имена лучших сотрудников. Данный способ информирования оказывает наибольший стимулирующий эффект, который заключается в общественном признании результатов труда, тем самым, способствуя осознанию значимости человека в коллективе.

2. Создание внутренней сети интранет, где будет размещена информация о заслугах и достижениях работников, приказы о присвоении званий и электронная «Доска Почета».

Хорошо организованная система информирования сотрудников является эффективным инструментом повышения их удовлетворенности работой и заинтересованности в конечных результатах деятельности учреждений.

Значительным недостатком системы нематериального стимулирования в УИС является также отсутствие творческого развития персонала.

В качестве решения возникшей проблемы можно предложить проведение ежегодного конкурса «Креативные сотрудники года» на базе Управления ФСИН. Данное мероприятие будет проходить в 2 этапа.

1 этап: Защита презентаций.

Участникам конкурса будут предложены темы проектов, на основании которых работникам необходимо выявить существующие проблемы в УИС и найти пути их решения. Свой проект сотрудник должен представить в виде презентации, которую должен будет защитить перед всеми участниками и созданной комиссией. В состав комиссии будут входить представители территориальных органов УИС и сотрудники Управления. Проведение данного этапа способствует совершенствованию теоретических знаний и практических умений работников, раскрытию и развитию творческого потенциала, а также расширяют их профессиональный кругозор.

2 этап: Решение практических индивидуальных заданий.

Их целью является выявление у конкурсантов управленческих навыков, способности быстро разобраться и адаптироваться к возникшей обстановке, оценка деловых и личностных качеств работника. Каждому сотруднику будут предложены ситуации, которые им следует решить.

По итогам двух этапов конкурса путем голосования всех участников и на основании оценки комиссии выбираются лучшие сотрудники, которых наградят Почетной грамотой и премией.

Таким образом, реализация предложенных мероприятий будет способствовать трудовой мотивации и стимулированию персонала, снижению текучести кадров, а также повысит эффективность деятельности учреждений УИС в целом.

Литература

1. Приказ Минюста России от 6 июня 2005 г. № 76 «Об утверждении инструкции о порядке применения положения о службе в органах внутренних дел РФ в учреждениях и органах УИС».

2. Кибанов А. Я. Основы управления персоналом: учебник / А.Я. Кибанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 440 с.

3. Сержантов Н.А. Справочник сотрудника УИС: справ. пособие / Н.А. Сержантов. – Можайск: ФКУ Объединенная редакция ФСИН Росии, 2013. – 205 с.

4. Официальный интернет-сайт ФСИН России [Электронный ресурс] / Режим доступа: http: //www.фсин.рф

ПАРТИЗАНСКИЙ МАРКЕТИНГ КАК ОДНО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВРЕМЕННОГО МАРКЕТИНГА

Е.В. Климова
Научный руководитель ***С.Н. Сулейманова****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Партизанским маркетингом называют малобюджетные способы рекламы и маркетинга, позволяющие эффективно продвигать свой товар или услугу, привлекать новых клиентов и увеличивать свою прибыль, *не вкладывая или почти не вкладывая денег*. Поэтому партизанский маркетинг называют также малобюджетным или «малозатратным маркетингом».

Малобюджетный маркетинг как таковой существует с незапамятных времён. Примеры не затратной рекламы можно найти даже в древнегреческих и древнеримских книгах.

Само же понятие «партизанский маркетинг» ввёл в обиход американский рекламист Джей Конрад Левинсон, в прошлом креативный директор рекламного агентства «Лео Барнетт», опубликовав в 1984 году книгу под таким названием. Книга была адресована владельцам малых бизнесов и посвящёна малозатратным способам рекламы [1].

Термин «партизанский» автор позаимствовал из военного дела, где тот используется для ведения войны силами малых отрядов, не имеющих тяжёлого вооружения - чтобы провести аналогию с малым бизнесом, чей рекламный бюджет невелик, так что фирма не может позволить себе дорогостоящие способы продвижения.

Подход, предложенный Левинсоном, сводился в основном к использованию дешёвых рекламоносителей – таких, как визитные карточки, листовки, вывески, буклеты, открытки и т.п. - взамен дорогостоящих. Автор также давал множество приёмов и уловок, позволяющих поднять эффективность такой рекламы и выжать из неё максимальный результат.

В настоящее время к партизанскому маркетингу обычно также относят ряд методов рекламы, которые не входят в официальные списки Левинсона, но отвечают основному принципу партизанского маркетинга – доступности для фирм с небольшим рекламным бюджетом. В чем особенности партизанского маркетинга? Основная предпосылка партизанского маркетинга заключается в том, что у фирмы нет большого рекламного бюджета. Поэтому первой особенностью партизанского маркетинга, отличающей его от маркетинга классического, является *отказ от традиционной рекламы в СМИ* как от ос-

новного способа продвижения. Вместо этого используются либо дешёвые рекламоносители, либо нетрадиционные рекламные каналы.

Вторая особенность партизанского маркетинга заключается в том, что большинство его приёмов *дают результат либо немедленно, либо спустя короткое время*. Поскольку малый бизнес не обладает запасами наличных, он не может ждать месяцами, пока сработает реклама – и партизанский маркетинг даёт ряд инструментов, которые позволяют получить новых клиентов буквально на следующий день [4].

Следующая особенность партизанского маркетинга – его методы зачастую *невидимы для конкурента, и поэтому не могут быть им скопированы*. Если обычная рекламная активность фирмы видна не только потенциальным клиентам, но и конкурентам, то большинство «партизанских» способов рекламы скрыты от посторонних глаз – эту рекламу увидят только потенциальные покупатели, и больше никто [1].

Далее, следующее отличие партизанского маркетинга заключается в *избегании рекламной «гонки вооружений»*, когда конкурента стараются задавить рекламным бюджетом, всё время публикуя больше объявлений, выставляя больше щитов и запуская на радио больше роликов. Вместо этого «партизаны» стараются завоевать клиента за счёт повышения эффективности рекламы, более изощрённых рекламных ходов и более прицельного обращения к потенциальным клиентам.

Дополнительное отличие партизанского маркетинга заключается в том, что «партизаны» *стремятся измерять эффективность каждой своей рекламной акции*, и поэтому предпочтение отдаётся тем способам рекламы, для которых можно подсчитать отдачу на вложенный рубль. Кроме того, используются специальные приёмы и уловки, позволяющие измерить эффективность обычных рекламоносителей.

И, наконец, ещё одна особенность партизанского маркетинга заключается в том, что *конкуренции предпочитают партнёрство*. Вместо того, чтобы тратить силы на борьбу с конкурентами, «партизан» предпочтёт наладить с ними взаимовыгодное партнёрство. И тем более он будет стремиться к сотрудничеству с другими, не конкурирующими с ним бизнесами [2].

Примеры партизанского маркетинга.

Довольно забавная визитка одного из сотрудников коллекторского агентства в виде рентгеновского снимка руки со сломанным большим пальцем. Говорят, у клиентов резко повышается желание вернуть свои деньги. Пример рекламирования услуг парикмахерской с использованием окружающей среды, как готового носителя рекламы: Надпись на табличке: Нуждаешься в переменах? Позвони мне. Парикмахер. [3].

Проблемы использования партизанского маркетинга

Иногда партизанские акции приносят больше вреда, чем пользы. Например, одна из крупных транснациональных розничных компаний, выходя на рынок Сан-Франциско, предложила потенциальным покупателям в обмен на скидку разослать анонс об открытии магазина десяти своим знакомым. Однако вместо увеличения числа покупателей ритейлер получил массу жалоб. Напомним, что очень похожий шаг компании Unilever - рассылка мыла - оказался успешным. В каком случае партизанский маркетинг будет действенным, а в каком нанесет ущерб репутации, сложно предсказать с точностью, однако, если хорошо знать особенности своей целевой аудитории и применять методы продвижения, адекватные ментальности этой группы людей, можно избежать подобного результата.

Таким образом, партизанский маркетинг довольно широко используется сегодня и малыми и крупными предприятиями, однако самая большая проблема партизанского маркетинга состоит в том, что изначально очень сложно предусмотреть финал акций. Для того чтобы эффективно использовать партизанский маркетинг, необходимо хорошо знать особенности своей целевой аудитории и применять методы продвижения, адекватные ментальности этой группы людей.

Литература

1. Левитас А. Партизанский маркетинг в вопросах и ответах [Электронный ресурс] – http://www.levitas.ru/pmdetali.htm

2. Аналитические материалы по маркетингу, рекламе и PR [Электронный ресурс] - http://re-port.ru/articles/37088/

3. Примеры партизанского маркетинга [Электронный ресурс] – http://obiznese.com/alhimija-biznesa/marketing-reklama-i-pr/500040-35-originalnyx-primerov-partizanskogo-marketinga.html

4. Википедия. Партизанский маркетинг [Электронный ресурс] – https://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E0%F0%F2%E8%E7%E0%ED%F1%EA%E8%E9_%EC%E0%F0%EA%E5%F2%E8%ED%E3

АУТПЛЕЙСМЕНТ И МЕДИАЦИЯ КАК СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Р.А. Пигольчук
Научный руководитель ***Е.Е. Трандина****, канд. психол. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время, в условиях кризиса, все чаще возникает угроза сокращения персонала. Человеческие ресурсы являются самым «капризным» ресурсом. Сокращение персонала может привести к пессимистическим и негативным настроениям в коллективе, страхом работников попасть под очередное сокращение. Как следствие может снизиться производительность труда и начаться утечка кадров, решивших сменить работу, не дожидаясь сокращения. Забота об уволенных работниках предупредит возникновение негативных настроений среди сотрудников компании, нормализует атмосферу в трудовом коллективе, повысит лояльность оставшихся сотрудников к своей компании, предотвратит утечку ценных кадров, сохранит деловую репутацию компании и предотвратит судебные тяжбы. В 2008 году ряд источников СМИ сообщал о повышенной криминогенной обстановке в городе Череповце Вологодской области. Связана данная обстановка была с большими сокращениями персонала на заводе гиганте «Северсталь» и явилась негативным социальным явлением.

В западных странах с середины XX века применяется процедура аутплейсмента, которая является процессом высвобождения персонала, как правило, в случаях массовых сокращений, увольнения персонала, и трактуется как термин в менеджменте и управлении персоналом, связанный с деятельностью работодателя по трудоустройству увольняемых сотрудников.Сегодня на Западе аутплейсмент стал неотъемлемой частью процесса сокращения персонала организации.

В 2010 году был принят Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)». Положения вышеуказанного закона регулируют отношения, связанные с применением процедуры медиации к спорам, возникающим из гражданских правоотношений, в том числе в связи с осуществлением предпринимательской и иной экономической деятельности, а также спорам, возникающим из трудовых правоотношений и семейных правоотношений.

Как пишет Е.И.Носырева, медиация – это универсальная процедура. Она применима практически ко всем спорам, возникающим в сфере частноправового регулирования, в том числе к индивидуальным трудовым спорам [1].

Процедуры аутплейсмента и медиации являются важными инструментами разрешения трудовых споров.

Аутпле́йсмент (англ. outplacement; от out – вне + placement – определение на должность) – термин в менеджменте и управлении персоналом, связанный с деятельностью работодателя по трудоустройству увольняемых сотрудников.

Аутплейсмент как вид HR-консалтинга оказывают кадровые и рекрутинговые агентства. Потребность в нём возникает в случаях реорганизации компании, необходимости сокращения персонала. Суть услуги сводится к тому, что компания вынуждена расстаться с компетентным и квалифицированным сотрудником, для которого в новых условиях нет места в компании.

Основные преимущества аутплейсмента:

–применение аутплейсмента при увольнении помогает избежать многих судебных разбирательств и других проблем, связанных с увольнением;

–применение этого метода критически важно, так как бывают случаи, что бывший работник компании может ей помочь в каком-то вопросе, и только от того, как произошло увольнение, зависит его решение о помощи.

–в период кризиса и вынужденного сокращения штатов особенно аккуратно необходимо подойти к процессу увольнения, ведь придёт то время, когда потребуется снова нанимать специалистов, а «выращенные» вами, а впоследствии и уволенные работники, не захотят к вам возвращаться.

–при увольнении сотрудника с помощью применения аутплейсмента, руководитель может быть уверен в сохранении сотрудником коммерческой тайны, информации о компании, которую не должны знать конкуренты.

–мягкое увольнение позволяет избежать стресса, психологического расстройства сотрудника, которого сократили.

Аутплейсмент состоит из следующих частей:

–проведение анализа профессионализма работника;

–обучение работника написанию резюме, сопроводительного письма, прохождению собеседования;

–консультирование руководителя фирмы и работника по безконфликтному увольнению;

–оказание помощи работнику в составлении стратегии поиска новой работы, а именно описание последовательности действий, методов поиска работы и др.;

–советы работнику по прохождению испытательного срока на новом месте работы.

По нашему мнению, процедура аутплейсмента в основном применима для сокращения персонала. Аутплейсмент эффективен и с финансовой точки

зрения, особенно при увольнении топ-менеджеров. Работодателю при новом трудоустройстве топ-менеджера не придётся выплачивать так называемый «золотой парашют», то есть заработную плату за несколько месяцев.

В отличие от аутплейсмента процедура медиации закреплена на законодательном уровне и ее применение гораздо шире.

Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» регулируются отношения, связанные с применением процедуры медиации к спорам, возникающим из гражданских правоотношений, в том числе в связи с осуществлением предпринимательской и иной экономической деятельности, а также спорам, возникающим из трудовых правоотношений и семейных правоотношений.

Аутплейсмент не ограничен законодательными рамками и всегда выступает на стороне работодателя и действует в его интересах, а процедура медиации является независимым инструментом в урегулировании возникшего конфликта.

Медиация позволяет экономить время, финансы и, что самое главное, - эмоциональные ресурсы. В отличие от судебного процесса, процесс медиации работает в полной мере и с эмоциональной составляющей возникшего несогласия сторон, что, с одной стороны, необходимо и полезно для выработки участниками взаимоприемлемого соглашения, а с другой - может предотвратить тяжелые последствия психологической травмы и обеспечить жизнеспособность соглашения. При этом сам процесс достижения соглашения всегда остаётся скрытым от посторонних глаз и не предаётся огласке.

Во многих конфликтных ситуациях, возникающих на работе, медиация является единственной альтернативой судебному процессу, который несет очень высокие риски для участников, в том числе требует значительных временных и финансовых затрат. Правда, если с помощью медиации не удастся урегулировать конфликт, то придется нести дополнительные расходы на судебное разбирательство.

При применении процедуры медиации участники спора не скованы строгими процессуальными рамками, которые диктует процессуальное законодательство сторонами судебного разбирательства. Стороны спора могут выбирать удобное для себя место и время обсуждения спора, свободно высказывать позицию по спору, анализировать аргументы, вести поиски решения, которое удовлетворяет всех участников спора, тогда как судебный процесс ограничивает свободу волеизъявления сторон спора необходимостью следовать процедурам, установленным императивно. Таким образом, при применении медиации участники спора испытывают меньше неудобств психологического характера, что, очевидно, являет собой позитивную сторону медиации.

Процедура медиации может применяться как до суда и в то время, когда трудовой спор находится на рассмотрении суда.

Процедура медиации проводится при взаимном волеизъявлении сторон на основе принципов добровольности, конфиденциальности, сотрудничества и равноправия сторон, беспристрастности и независимости медиатора.

Медиатор является свободным от эмоциональных оценок участников спора (проявление антипатии или симпатии), беспристрастным и независимым в своих суждениях. Медиатор имеет право принимать на себя обязательства по организации процесса медиации, если он умеет сохранять нейтральность, безоценочность и в конкретной ситуации может сохранять эмоциональную отстраненность. Таким образом, реализуется принцип обеспечения равенства при осуществлении процедуры медиации.

Медиатор не имеет права представлять чьи-либо интересы и вставать на одну из сторон, он не выносит оценок и не судит. Процесс медиации исключает пристрастность медиатора, которая основывается на социальных или личностных стереотипах, и не должен содержать предубеждения, домыслы и предрассудки.

Порядок проведения процедуры медиации установлен статьей 11 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)».

1. Порядок проведения процедуры медиации устанавливается соглашением о проведении процедуры медиации.

2. Порядок проведения процедуры медиации может устанавливаться сторонами в соглашении о проведении процедуры медиации путем ссылки на правила проведения процедуры медиации, утвержденные соответствующей организацией, осуществляющей деятельность по обеспечению проведения процедуры медиации.

3. В правилах проведения процедуры медиации, утвержденных организацией, осуществляющей деятельность по обеспечению проведения процедуры медиации, должны быть указаны:

1) виды споров, урегулирование которых проводится в соответствии с данными правилами;

2) порядок выбора или назначения медиаторов;

3) порядок участия сторон в расходах, связанных с проведением процедуры медиации;

4) сведения о стандартах и правилах профессиональной деятельности медиаторов, установленных соответствующей организацией, осуществляющей деятельность по обеспечению проведения процедуры медиации;

5) порядок проведения процедуры медиации, в том числе права и обязанности сторон при проведении процедуры медиации, особенности проведе-

ния процедуры медиации при урегулировании отдельных категорий споров, иные условия проведения процедуры медиации.

4. В соглашении о проведении процедуры медиации стороны вправе указать, если иное не предусмотрено федеральным законом или соглашением сторон (в том числе соглашением о проведении процедуры медиации), на самостоятельное определение медиатором порядка проведения процедуры медиации с учетом обстоятельств возникшего спора, пожеланий сторон и необходимости скорейшего урегулирования спора.

5. Медиатор не вправе вносить, если стороны не договорились об ином, предложения об урегулировании спора.

6. В течение всей процедуры медиации медиатор может встречаться и поддерживать связь как со всеми сторонами вместе, так и с каждой из них в отдельности.

7. При проведении процедуры медиации медиатор не вправе ставить своими действиями какую-либо из сторон в преимущественное положение, равно как и умалять права и законные интересы одной из сторон.

Выделяют следующие преимущества медиации:

1) медиация помогает сэкономить время, деньги и эмоциональные силы участников спора.

2) при ее проведении обстановка, организация, регламент и содержание процесса могут быть определены индивидуально.

3) медиация ориентирована не столько на конфликт (выяснение кто прав, а кто виноват) или на выигрыш, сколько на конструктивный поиск решений.

4) в плане временных затрат медиация может быть легко подстроена под потребности участников и может учитывать эмоциональные и личные аспекты спора.

5) при этом сфера частных интересов участников полностью защищена, поскольку процесс медиации это конфиденциальный процесс.

6) медиация позволяет участникам спора посмотреть в будущее и использовать свои творческие способности.

В качестве вывода хотелось бы выделить актуальность применения процедур аутплейсмента и медиации. Данные процедуры возможно использовать как совместно, так и раздельно. Аутплейсмент возможен и для решения индивидуальных трудовых споров и для коллективных трудовых споров, а процедура медиации применима только для урегулирования индивидуальных трудовых споров. Осуществлять процедуру аутплейсмента может и работник кадровой службы организации, а для медиации характерно привлечение независимого медиатора. Тем не менее, как мы указывали выше, процедуру ме-

диации можно использовать шире, при этом будут соблюдаться принципы нейтральности медиатора и конфиденциальности предмета возникшего спора.

Литература

1. Носырева Е. И., Фильченко Д. Г. (ред.). Развитие медиации в России : теория, практика, образование. – Москва, 2012. – С. 64.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫПУСКА НОВОГО ВИДА ПРОДУКЦИИ НА ЗАО «ВОЛОГОДСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»

М.С. Позднякова
Научный руководитель ***Н.А. Хайдуков****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В условиях конкуренции, обусловленной техническим прогрессом, современные предприятия должны постоянно пересматривать ассортимент своей продукции, т.е. принимать решение о прекращении выпуска нерентабельных и невостребованных товаров, модификации других и выпуске новых.

Если раньше предприятия были преимущественно нацелены на уменьшение затрат и получение прибыли, то в настоящее время более приоритетной является стратегическая ориентации на модифицированный продукт, который действует как один из главных факторов успеха выживания в конкурентной среде. Такие продукты способствуют увеличению доли рынка, росту прибыли и улучшению экономического положения предприятия.

Лидирующие позиции в мясопереработке занимают, как правило, предприятия, на которых активно внедряются новые технологии и виды продукции. Создание, производство, реализации и обоснование новой продукции является для мясокомбинатов достаточно сложной проблемой. Все это предопределило выбор темы для написания данной статьи.

Целью работы является совершенствование ассортимента продукции и обоснование внедрения нового вида продукции.

Для реализации поставленной цели в ходе работы использовалась методика АВС-анализа.

На основании объема продаж и выручки от продажи за июнь 2014 года был проведен АВС-анализ.

АВС–анализ позволяет изучить товарный ассортимент, определить рейтинг товаров по указанным критериям и выявить ту часть ассортимента, которая обеспечивает максимальный эффект.

Объектом анализа служит ассортимент колбасных изделий и полуфабрикатов. Ассортимент анализируется по двум параметрам: объем продаж и получаемая прибыль.

Учитывая это, весь ассортимент торгового предприятия можно разделить на группы по степени важности.

- Группа А – объекты, сумма долей с накопительным итогом которых составляет первые 80 % от общей суммы параметров. Это очень важные товары, которые всегда должны присутствовать в ассортименте. Если в качестве параметра в анализе использовался объем продаж, то в данную группу входят лидеры продаж по количеству. Если в качестве параметра в анализе использовалась торговая наценка, то в данную группу входят наиболее прибыльные товары.

Группа товаров или услуг «А» является основным, стратегическим направлением деятельности компании, так как с ее помощью возможно получение наибольшей прибыли от продажи.

Товарам данных групп нужно уделять первостепенное значение, используя самые последние достижения в области процедур контроля, анализа и последующего планирования.

Подобный комплекс мероприятий позволит в дальнейшем привести компанию к увеличению прибыли, стабильности и процветанию.

- Группа В – следующие за группой А объекты, сумма долей с накопительным итогом которых составляет от 95% от общей суммы параметров. Товары средней степени важности.

Эффект от работы с группой «В» характеризуется возможным переводом данных товаров в вышестоящую категорию «А». В таком случае оптимальным решением будет составление отдельного плана развития, включающего в себя различный комплекс мероприятий по данному вопросу. В частности спустя некоторый промежуток времени возможно получение высокой прибыли от данной группы товаров или клиентов

- Группа С – оставшиеся объекты, сумма долей с накопительным итогом которых составляет 100% от общей суммы параметров. Наименее важные товары, это претенденты на исключение из ассортимента и товары-новинки.

В свою очередь товары или клиенты «С» представляют третью по значимости группу для компании. Можно использовать данный источник доходов как вспомогательный, предоставляя необходимую поддержку ресурсами. Вместе с тем, нет необходимости делать товары группы С ключевым направлением компании, достаточно просто поддерживать его на существующем уровне доходности.

Проанализировав ассортимент продукции ЗАО “ВМК”, получили группы товаров проранжированных по рейтингу объем продаж-объем выручки.

Проанализировав вклад каждого виду продукции в группах можно сделать следующие выводы:

Группа колбасных и кулинарных изделий, не вносят существенного вклада в результаты работы и занимают наименьший удельный вес являются в ассортименте продукции. Данную группу товаров рекомендовано убрать из ассортимента ЗАО «ВМК», так как они являются низкорентабельными продуктами, трудоемкими и материалозатратными (шейка «Подмосковная» вакуум ,шейка «Московская» вакуум, шейка «Столичная» вакуум и «Колбаски шашлычные» свиные).

С учетом быстрых перемен во вкусах, технологии и состоянии конкуренции предприятие не может полагаться только на существующие товары. Потребитель хочет и ждет новых и усовершенствованных изделий.

Разработка нового товара начинается с поиска идей для новинки, его разработки и экономическом обосновании.

В-первую очередь стоит определить, на какие товары и на какие рынки следует обратить особое внимание. Условия кризиса 2014 года накладывает особые отпечатки на поведение покупателей продуктов питания. С марта 2014 года наблюдается спад потребления повседневных продуктов питания и средняя потребительская корзина стала ощутимо дешевле. Ограничение кризисом определяет для нас возможности потребителей нового товара. Это люди, предпочитающие колбасы высокого качества, но в данных обстоятельствах выбирают недорогие продукты питания.

Во-вторую очередь учитываются мнения источников идей по создании новинок: потребителей и экспертов (производственный персонал). Потребителями ЗАО «ВМК» выступают продавцы розничных сетей, которые формируют свое мнение на основе внутреннего анализа покупательского спроса. Во время формирования заявок на поставку колбасных изделий был проведен опрос о внедрении нового вида продукта. На основании опроса получили следующие данные (табл. 1):

Таблица 1

Потребительские свойства товара

Характеристики	Выбор потребителей
Цена	250-300руб за кг
Вес	400-500г
Вид продукта	Ветчины/деликатесы
Сроки годности	Высокие
Натуральность	Без использования консервантов
ГОСТ/ТУ	Не имеет значение
Оболочка	Не имеет значение

Проанализировав ассортимент продукции ЗАО «ВМК» и внешнюю среду, была выявлена необходимость в создании нового продукта, удовлетворяющий нынешние запросы потребителей.

Исходя из вышеуказанного было установлено, что есть необходимость в создании нового продукта с высокими сроками годности, среднего ценового сегмента и высокими показателями качества. Товар, который должен быть нужен потребителю в данный момент, – это ветчина в искусственной оболочке весом не более 400 г. Ввод данного вида продукции имеет ряд преимуществ:

–“штучная” ветчина не имеет аналога продукта на Вологодском рынке;

–продукт удобен для продажи в открытых регалиях супермаркетов и интересен розничным сетям;

–в процессе производства минимизирован объем ручного труда; батоны ветчины “неделимы” при продаже, что предотвращает микробное обсеменение и обеспечивает высокий срок годности до 20 суток;

–не требует закупа дополнительного оборудования.

Для нового продукта было выбрано название Ветчина «Семейная». Это название и небольшой вес продукта демонстрирует главное направление ветчины «Семейной»- свежая продукция на каждый день для всей семьи.

Таблица 2

Основные экономические показатели Ветчины «Семейной»

Затраты	Сумма затрат руб/т
Сырье в готовой продукции	**155721**
Вспомогательные материалы	21331
Переработка	27100
Общехозяйственные	31095
Внепроизводственные	32843
Полная себестоимость	268091
Рентабельность	15%
Итого с рентабельностью	315401
НДС	10%
Итого с НДС	346941
Цена за 1 кг	347
Цена за 1 шт (400г)	139

В табл. 2 представлены расчеты полной себестоимости, цены за 1 кг произведенной продукции и цена за 1 штуку ветчины “Семейной”. Стоимость готовой продукции за 1 единицу товара составит 139 руб., что соответствует выбранной ценовой политики - доступность цены в кризисный период.

Ветчина «Семейная» будет отвечать высокому качествуза счет использование высокосортного охлажденного мяса. Несмотря на кризис в поставке мяса по Вологодской области и по России в целом, ЗАО «ВМК» осуществляет тщательный отбор сырья и работает только с проверенными поставщиками.

Данный продукт будет являться основным конкурентам всем вареным колбасам. Рост цены на данный товар будет напрямую зависеть от роста цен на сырье, это где-то по 30 руб. в год.

Преимущество данного вида продукции состоит еще в том, что продукт соответствует правилам здорового питания.

Маленькие батончики ветчины так же будут востребованы в розничных сетях, так как «неделимость» упаковки соответствует задачам магазинам самообслуживания.

Исходя из вышеуказанных расчётов, можно сделать вывод, что данный вид продукции интересен для предприятия ЗАО «ВМК». Он быстро окупит затраты производства и поспособствует завоеванию статуса лучших колбас на рынке Вологды и Вологодской области.

УПРАВЛЕНИЕ САМОРАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТ 2.0

Ю.В. Свитцова
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В современных условиях для России характерно противостояние управленческих стандартов старого и нового типа. С течением времени стратегии управления меняются, следовательно, должны происходить изменения и в организационных структурах. Классическую систему управления, сложившуюся в XX веке, принято называть системой Менеджмент 1.0.

Эта система характеризуется жесткой иерархической структурой управления, строгой дисциплиной и материальным стимулированием персонала. Следует признать, что такая система была эффективной в свое время, но в современных условиях, в быстро меняющемся и развивающемся мире данные механизмы уже устарели. Для их усовершенствования была разработана новая система управления Менеджмент 2.0, центр внимания которой переместился на адаптивность, разнообразие, гуманизацию организации, свободу творчества и новаторство.

Переход к версии Менеджмент 2.0 является необходимым, т.к. он позволяет организации стать более конкурентноспособной. Но несмотря на это, многие российские организации все еще продолжают работать в классической системе 1.0, отрицая инновации и не желая менять уже устоявщуюся систему. В основном это касается администравитных и муниципальных учреждений

где сложная и неповоротливая бюрократическая структура является приоритетной.

Версия Менеджмент 2.0 была предложена Г. Хэмелом на Калифорнийской конференции в 2008 году. Данная система, а также входившие в нее 25 трансформационных задач, призванных, по мнению автора, обеспечить успешное развитие менеджмента в дальнейшем, обсуждалась ведущими практиками и теоретиками в области менеджмента. «Цель новой системы Менеджмента 2.0, – по мнению автора, – формирование организации, столь же человеческой, как и сами люди, работающие в ней. Организация должна стать более человечной!». [2]

Для очеловечивания организации необходимо правильно использовать человеческий потенциал: стремление работника к самореализации, его внутреннюю мотивацию на эффективность и достижение долгосрочных результатов, внутреннее предпринимательство и децентрализацию принятия решений.

Представим две задачи, наиболее значимые для данной темы, которые демонстрируют важность роли персонала в развитии организации:

1. Уменьшение страха и повышение доверия**:** управление командно-контрольного типа ведет к отсутствию инициативы и неспособности сотрудников принимать самостоятельные решения, поэтому менеджмент будущего должен опираться на принцип доверия, стимулирующий обмен информацией, высказывание мнений, принятие на себя риска.

2. Пересмотр средств контроля: жесткий внешний контроль, осуществляемый сверху вниз, подавляет инициативу, творчество и снижает приверженность сотрудников, поэтому контроль должен в большей степени осуществляться через наблюдение со стороны коллег и самодисциплину. [2]

Таким образом в рамках системы Менеджмент 2.0 формируется концепция управления саморазвитием и самоорганизацией (2С-система). Цель создания данной концепции управления заключается в формировании активного механизма вовлечения работников в управление и в постоянном наращивании человеческого потенциала как главного источника и ресурса инновационного развития организации для обеспечения ее долгосрочного конкурентного развития. Под самоорганизацией понимается целенаправленное и последовательное применение практических методов менеджмента в повседневной деятельности для того, чтобы оптимально и со смыслом использовать свое время. А под саморазвитием процесс целенаправленной деятельности личности по непрерывному самоизменению, сознательному управлению своим развитием, выбору целей, путей и средств самосовершенствования сообразно жизненным установкам.

Понятие динамического потенциала организации согласно концепции 2С-систем включает следующие элементы.

1. Люди хорошо выполняют свою работу, если она отвечает определенным психологическим условиям. Во-первых, в работе должен быть смысл, во-вторых, люди должны чувствовать ответственность за выполняемую работу и, в-третьих, они должны видеть результат своего труда.

2. Развитие персонала и повышение квалификации должны идти не только по команде и плану «сверху», но в большей мере исходя из инициативы «снизу». Должно быть нормой, что каждый сотрудник стремится получить лучший результат работы, а для этого сам решает, как и какими методами довести свой профессионализм и квалификацию до требуемого уровня. Причем, это видение ориентируется и на перспективы появления новых задач и рост карьеры.

3. В организации должны быть созданы условия для «выращивания» лидеров. В отличие от роста компетенции, где в основном задействованы традиционные методы обучения и повышения квалификации, лидеры формируются вследствие правильной кадровой политики и делегирования полномочий. В основе лидерства лежат умения, заложенные от природы и развиваемые практическим путем. Следовательно, доверяя людям самостоятельно инициировать новые проекты, можно способствовать появлению новых лидеров, которые становятся основой саморазвития организации.

4. Инициативность, творчество, стремление к собственному развитию лучше всего проявляются при децентрализации прав и ответственности.

5. Закрепление норм и правил поведения в организационной культуре, которая является эффективным инструментом, так как по своей природе и сути близка к внутренним факторам мотивации. Если культура правильно сформирована, то она является благодатной почвой для развития инициативы и творчества каждого работника.

Таким образом, в качестве ключевых элементов концепции 2С-системы специалисты выделяют: структуру, мотивацию, лидерство, обучение и культуру.

В настоящее время в России существует недооценка данной концепции и системы Менеджмента 2.0 в целом. Однако без необходимой мотивации на саморазвитие эффект от потраченных сил на обучение и повышение квалификации персонала будет недостаточным. Постоянное саморазвитие сотрудника - важнейший фактор роста в организациях, где обучение является неотъемлемой частью карьеры. Существующие программы планирования карьеры помогают скорректировать направление целей сотрудника с целями организации, изучить и оценить потенциал работника, определить его возможности и перспективу развития в данной организации с учетом индивидуальных характеристик. Все это помогает работнику раскрыться и почувствовать свою при-

частность к общему делу, что в дальнейшем не может не сказываться положительно на работе всей организации [3].

По мнению автора, применение концепции 2С-системы, в рамках системы Менеджмент 2.0 – это вектор развития в сторону самоорганизующейся системы. Но нельзя забывать, что внедрение системы саморазвития персонала – это сложный и долговременный процесс, который осуществляется в несколько этапов. [1]

Этап 1. Подготовка к разработке и внедрению системы саморазвития.

Основная сложность данного этапа заключается в анализе работы компании, готовности персонала к нововведениям.

В первую очередь группа HR-специалистов должна:

– проанализировать необходимость нововведений на данном этапе развития компании (не рекомендуется осуществлять нововведения в условиях кризиса или повышенной деловой активности организации);

– проанализировать сложившуюся в компании корпоративную культуру, возможности ее модификации в случае несоответствия необходимых условий для внедрения системы саморазвития персонала;

– проанализировать готовность персонала к внедрению подобной системы, изменению их ритма и режима работы;

– составить регламент по внедрению новых процедур и четкого обозначения зон ответственности каждого управленческого уровня организации, открытости информации.

Этап 2. Постепенное внедрение системы саморазвития в организацию.

Необходимо составить четкий график работы HR-специалистов с руководителями и сотрудниками подразделений. Данную работу проводят руководители каждого подразделения компании совместно HR-менеджерами

Этап 3. Проведение диагностического исследования.

После проведения подготовительного этапа работы по разработке системы саморазвития в компании наступает этап комплексной диагностической работы, по результатам которой разрабатываются планы индивидуального развития каждого сотрудника, корректируются общие методы мотивации сотрудников.

В ходе диагностического исследования проводится комплексная оценка профессионального и личностного потенциала сотрудников с целью определения имеющихся у них способностей и потребностей.

Данное исследование целесообразно строить на использовании и совмещении различных методов, таких как:

– интервьюирование сотрудников – проводится HR-менеджером, дает представление о личности человека, его отношении к коллегам и к своей работе. Данная информация позволяет получить знание о ценностях сотрудника,

общем настрое и психологическом состоянии, в котором он выполняет свои рабочие обязанности;

– анкетирование сотрудников – позволяет получить структурированную оценку рабочей ситуации морально-психологического климата, существующих методов мотивационного воздействия в компании. Данная информация необходима для определения существующих стартовых условий для разработки системы самореализации;

– наблюдение за работой сотрудников – проводится с целью дополнения общей сложившейся картины личностных, профессиональных, коммуникативных способностей каждого сотрудника.

Этап 4. Обработка результатов диагностического исследования.

На данном этапе HR-специалист проводит обработку анкетных листов сотрудников, принимая во внимание результаты интервью и наблюдений, составляет экспертное аналитическое заключение относительно мотивационного поведения каждого из сотрудников, а также картину общей структуры мотивации в компании.

Этап 5. Разработка системы мотивации сотрудников, направленной на их саморазвитие.

На данном этапе разрабатываются персональные мотивационные карты на каждого сотрудника. Помимо внесения в карту основных мотиваторов и ценностей работника, разрабатываются планы их индивидуального развития. Мониторинг плана внедрения осуществляется непосредственным руководителем сотрудника и HR-менеджером.

В плане отражаются возможности обучения работников, предоставляемые компанией: доступ к электронным библиотекам, повышение профессионального уровня посредством участия в новейших программах обучающих учреждений. Участие на внутренних тренингах компании, разрабатываемых HR-менеджерами с учетом выявленных потребностей в обучении: коучинг, ротация сотрудников, делегирование определенных полномочий в ходе выполнения тех или иных проектов, работа по системе наставничества.

Также на этом этапе по результатам полученных в ходе аналитики данных разрабатываются методы корректировки корпоративной культуры, то есть тех стандартов, регламентов и правил, которые отражают способности и возможности сотрудников к самореализации и саморазвитию.

Этап 6. Разработка плана поддержания мотивации и саморазвития сотрудников.

На данном этапе HR-специалист намечает план действий по дальнейшим процедурам изучения структуры мотивации сотрудников и, следовательно, разработке возможностей их саморазвития.

Сотрудники с высоким уровнем мотивации на саморазвитие должны постоянно находиться под незримым контролем руководителя и HR-менеджера, так как именно они представляют собой особую ценность для организации, их потеря может снизить эффективность ее работы в целом. [1]

Безусловно, за развитие сотрудника отвечает не только он один: за разработку и функционирование системы развития сотрудников несет ответственность вся организация, в том числе руководитель и специалисты по персоналу. Однако без интереса сотрудников в собственном развитии ничего не получится, поэтому важно не только создать условия для их саморазвития, но и формировать у них способность к саморазвитию, мотивировать на побуждение развития потребности в нем, способности к аналитике собственных рабочих действий, их критической оценке. Добиться этого можно только назначением на руководящие должности и позиции HR-менеджеров грамотных, высокопрофессиональных сотрудников, обладающих высокими нравственно-моральными качествами и интеллектуальными способностями, то есть людей, умеющих вести за собой.

Концепция 2С-система – лишь небольшая часть в огромной и сложной системе Менеджмент 2.0, но она является неотъемлемой частью этой системы. В современных условиях понимание важности персонала становится ключевым для развития организаций, а управление саморазвитием сотрудников основополагающим.

Литература

1. Самойлова, И. А. Внедрение системы саморазвития в компании / И. А. Самойлова // Справочник по управлению персоналом. – 2003. – № 7.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pro-personal.ru/journal/982/584623/

3. Hamel, Gery. Менеджмент 2.0: новая версия для нового века / Gery Hamel // Harvard Business Review. – 2009.

4. Добреньков, В. И.Современные механизмы управления социальными изменениями : учебное пособие для вузов / В. И. Добреньков, А. П.Жабин, Ю. А. Афонин. – Москва : Академический Проект, Альма Матер, 2012. – 281 с.

ВВЕДЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ДЕЛОВЫХ РОЛЕЙ В МФЦ В Г. ВОЛОГДЕ

А.А. Фатеева
Научный руководитель ***М.В. Ступина****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Многофункциональный центр — это новая форма обслуживания населения, перспективно набирающая все большую популярность среди граждан и юридических лиц. В центре компактно размещаются специалисты различных ведомств, оказывающих государственные и муниципальные услуги.

Актуальность данной работы обуславливается необходимость в четком разграничении работ в рамках функционирования центров.

Целью работы является координация ролей в процессе предоставления государственных и муниципальных услуг.

Объект исследования — БУ ВО Многофункциональный Центр в г. Вологде.

Предметом исследования работы является система деловых ролей МФЦ в г. Вологде.

Эффективность работы МФЦ не возможна без корректного распределения ролей между сотрудниками. Одни специалисты центра осуществляют прием документов, сортировка и консолидация – зона ответственности других специалистов, передача документов в службу доставки – третьих и т. д. Следовательно, выделяются работники «фронт» и «бэк» офиса, которые выполняют различные задачи в сфере своих полномочий.

В рамках процессного подхода к проектированию каждого Многофункционального центра должно происходить распределение деловых ролей на следующие категории:

1. Участники – непосредственно специалисты «фронт» и «бэк» офиса, выполняющие отдельные функции в рамках процесса.

2. Координаторы – специалисты, которые помогают участникам процесса эффективно исполнять свои обязанности, решать возникшие трудности в ходе реализации и производят анализ выполнения функциональной политики в рамках этой деятельности.

3. Контроллеры – специалисты, определяющие цели процесса, планы по его деятельности, осуществляют контроль над достижением целей операции.

4. Владельцы осуществляют функции планирования деятельности по процессу в соответствии с его целями, управления реализацией дела, контроля

и анализа выполнения планов деятельности по операции и регулирование структурой процесса.

По проведенным исследованиям в первой половине 2014 года в МФЦ областного центра Вологодской области распределение работ между сотрудниками не соответствует надлежащему. А именно, отсутствуют специалисты контролирующие деятельность протекающего процесса в целом.

Например, возьмём систему организации труда в одном из американских ресторанов быстрого питания. Принимают и выдают заказ одна категория специалистов, за приготовление блюда отвечает другая категория специалистов, третья категория – «белые воротнички». Работники данной категории осуществляют координацию работ, распределяют персонал по кассам, а в случае отсутствия свободных специалистов, самостоятельно принимают и выдают заказ. Смысл существования данного звена заключается в том, что более опытные специалисты постоянно отслеживают ситуацию соответствия действий сотрудников внутренним стандартам качества, оценивают загрузку зала, распределяют незанятых специалистов на выполнение работ и могут самостоятельно принять и выдать заказ. В том случае, если вы чем-то недовольны – на все вопросы, если специалист не знает ответа, всегда есть аргументы у координатора.

Аналогичный опыт целесообразно использовать «МФЦ в г. Вологде» в части координации работ по взаимодействию с заявителями, распределения персонала в случае «всплесков» потоков заявителей, взаимодействия с органами государственной власти и т.д. Именно роль координаторов процесса является крайне важной, так как позволяет оперативно решать возникшие проблемы на месте без обращения к руководителям подразделений.

Также, для каждой роли следует определять круг функциональных обязанностей, который закрепляется в должностной инструкции и внутренних регламентах деятельности МФЦ, которые целесообразно представлять в виде графических схем для лучшего усвоения сотрудниками своих функций, полномочий и прав.

Необходимо помнить, что органы государственной и муниципальной власти, ответственные за разработку технологии и предоставление услуг, являются владельцами, контроллерами, координаторами и участниками процессов в рамках функционирования МФЦ. В случае изменения, например, технологии предоставления услуги на уровне РФ, органы власти изменяют процесс предоставления услуги и сообщают о произошедших инновациях в МФЦ. Контроль над реализацией процесса органами власти предлагаем проводить в виде контрольно-надзорных мероприятий, а именно выездные проверки комиссий по качеству предоставляемых услуг.

Из вышеизложенного следует, что появление системы управления, которая не только обладает клиенто-ориентированным подходом, но и позволяет сотрудникам эффективно взаимодействовать друг с другом, как в рамках МФЦ, так и с органами государственной власти и местного самоуправления.

Открытие вакантной должности специалиста-координатора:

1) усилит работу специалистов в случае «всплесков» потоков заявителей;

2) обеспечит более качественное взаимодействие центра с органами государственной и муниципальной власти;

3) повысит степень удовлетворенности жителей областного центра качеством предоставляемых услуг.

Определяя наглядно функциональные обязанности отдельного сотрудника, в совокупности повысится уровень работы всего центра.

Внедрение контрольно-надзорных мероприятий будет эффективным для каждого центра, что будет определять уровень проводимой работы МФЦ за отдельный период.

Таким образом, предложенные мероприятия способствуют повышению работы Многофункционального центра в г. Вологде.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА АВТОВОКЗАЛА В Г. ВОЛОГДЕ

А.А. Фатеева и М.Н. Югалова

Научный руководитель ***Е.В. Подолякина****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Благоустройство территории – одна из важных характеристик, определяющих качество жизни населения. Это комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных, культурных, комфортных, эстетических условий, что влияет на психофизическое состояние человека, а это весьма важная проблема современного города. Благоустройство неразрывно связано с градостроительством и является одной из важнейших его составных частей. В связи с этим Администрация г. Вологды в рамках конкурса «Вологда – город профессионалов» предложила разработать проекты по благоустройству территорий областного центра.

В рамках проведения данной работы был проведен опрос жителей города. Около 45% респондентов проголосовали за благоустройство территории автовокзала. Автовокзал является крупным транспортным узлом областного центра, которым пользуются многие жители города и области. Однако на сегодняшний день территория автовокзала приобрела удручающий вид. Поэто-

му авторами был разработан проект по улучшению условий для пассажиров пригородных и междугородних рейсов.

Целью проекта является благоустройство территории автовокзала в г. Вологде при условии минимальных финансовых вложений.

Для реализации проекта разработаны следующие мероприятия:

1. Окрашивание входных дверей, навесов и пандуса, так как цвет производит самое яркое первое впечатление. Для окраски были выбраны зелёный и жёлтый цвета.

2. Озеленение территории включает разбивку клумб на крыльце и близлежащих городских территориях (Движенческий переулок). Озеленение выполняется в рамках программы «Вологда —цветущий город!».

3. Замена скамеек и урн на всей территории автовокзала. Старые, потерявшие внешний вид скамьи и урны предлагается заменить на качественные и эстетичные, дополняющие интерьер окружающей обстановки.

4. Возведение детского городка необходимо из-за того, что 7% пассажиров автовокзала совершают поездки с детьми. Строительство городка позволит детям и взрослым более приятно проводить время в ожидании рейсового автобуса.

5. Сооружение места для курения. Для соблюдения гражданами Федерального закона № 15- ФЗ от 23.02.2013 «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака» предлагается установить специально отведённое место для курения. Беседка для курения должна отличаться ударостойкостью и быть пожаробезопасной.

6. Установка банкомата в здании автовокзала повысит имидж вокзала и будет служить дополнительной услугой для жителей и гостей города.

7. Обновление рекламных конструкций на здании и автобусных остановках около автовокзала. Помимо коммерческой рекламы в таких общественных местах, как автовокзал, необходимо устанавливать больше социальной рекламы, воздействующей на ответственное поведение людей.

8. Установка знаков «Движение пешеходов запрещено». В целях обеспечения безопасности жизни и здоровья посетителей автовокзала предлагается установить знак 3.10 «Движение пешеходов запрещено», предусмотренного ПДД (временно) до приведения системы безопасности автовокзала в г. Вологде в соответствии с требованиями Федерального закона от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».

Сроки реализации бюджетного проекта планируются на первую половину 2015 г. Затраты составляют 203,8 тыс. руб. (табл. 1). Финансировать данный проект изъявили желание коммерческие предприятия, деятельность которых связана с работой автовокзала, а также организации, работающие на близлежащей территории.

Таблица 1

Бюджет проекта

1. Детский городок	1. Навес (2,5 х 6) ≈ 50 тыс. руб. 2. Забор от 500 руб. за $м^2$ 3. Качель со спинкой (2,2м) ≈ 11 тыс. руб. 4. Песочница (1,5 х 1,5) ≈ 6 тыс. руб. 5. Лазалки (2 х 2) ≈ 5 тыс. руб. 6. Качалки - балансеры (2,2м) ≈ 8 тыс. руб.
2. Урны	1шт. ≈ 2 тыс. руб., 12 урн ≈ 24 тыс. руб.
3. Место для курения	1шт. ≈ 50 тыс. руб.
4. Скамейки	(1,5м) ≈ 2,5 тыс. руб., 8 шт. ≈ 20 тыс. руб.
5. Скамейка со спинкой	(1,5м) ≈ 3 тыс. руб., 3 шт. ≈ 9 тыс. руб.
6. Клумбы	Металлическая бочка 1 шт. ≈ 1,1 тыс. руб. 4 шт. ≈ 4,4 тыс. руб.
7. Краска	1кг. ≈ 100 руб., 40 кг. ≈ 4 тыс. руб.
8. Знаки	1 шт. ≈ 800 руб., 3 шт. ≈ 2,4 тыс. руб.
Итого:	**203,8 тыс. руб.**

Оценка социальной эффективности проекта проводится по показателям, представленным в табл. 2.

Таблица 2

Показатели социальной эффективности

Показатель социальной эффективности	Вес показателя	Содержание показателя	Значение показателя, %
Степень социальной направленности проекта			
1. Приоритетность Соответствие цели проекта приоритетам, целям и стратегии социально-экономического развития	0,15	соответствуют	100
		частично соответствуют заявленным приоритетам и целям	50
		не соответствуют	0
2. Обеспеченность услугами Уровень обеспеченности услугами, предусмотренными до реализации проекта от среднероссийского уровня	0,25	менее 50%	100
		от 50 до 75%	60
		от 75 до 100%	30
3. Отраслевая принадлежность проекта Отрасль, к которой принадлежит социальная проблема, решаемая при реализации проекта	0,40	образование, здравоохранение, социальная защита населения, культура, физическая культура	100
		ЖКХ	70
		благоустройство	40
		транспорт, энергетика, связь	20
4. Охват результатами проекта Население, использующее результаты реализации проекта	0,20	все население	100
		не менее 50% населения	80
		не менее 25% населения	60
		не менее 2% населения	40
		менее 2% населения	20

Оценка социальной эффективности предлагаемого бюджетного проекта по благоустройству автовокзала после реализации представлена в табл. 3.

Таблица 3

Степень социальной направленности проекта

Показатель	Вес	А	
		Значение (%)	Взвешенное значение (%)
1. Приоритетность	0,15	100	**15**
2. Обеспеченность услугами	0,25	100	**25**
3. Отраслевая принадлежность проекта	0,4	40	**16**
4. Охват результатами проекта	0,2	100	**20**
ИТОГО:	**1**	**76**	

Степень социальной направленности бюджетного проекта по благоустройству внешнего вида автовокзала областного центра составит 76%, что значительно повлияет на степень благоустройства города.

Таким образом, перечисленные в проекте мероприятия эффективны, они включают комплекс мер, обеспечивающих преобразование территории вокзала, и их реализация существенно повысит благоприятные, культурные, комфортные и эстетические условия для жителей города и области.

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУ ВО «МФЦ Г. ВОЛОГДЫ»

М.Н. Югалова

Научный руководитель ***М.В. Ступина****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Определение численности персонала по предоставлению государственных и муниципальных услуг населению является достаточно актуальным и необходимым для достижения целей организации в настоящее время. Современные организации зачастую сталкиваются с проблемой оптимизации численности персонала.

Организация предоставления государственных и муниципальных услуг по принципу «одного окна» на сегодняшний день является крайне важным проектом, реализующим программы развития сети МФЦ в РФ.

Для эффективности создания МФЦ в России по подобию западных структур, необходимо помнить, что регионы России имеют различный уровень социально-экономического развития, поэтому важно знать, каковы приоритеты для потребителей государственных услуг в конкретном регионе, условия жизнедеятельности региона, и адаптировать процесс их создания к этим условиям.

Проведенное анкетирование в 2013г. о результатах деятельности Многофункционального центра в г. Вологде показало, что в организации недостаточное количество специалистов и это вызывает наличие очередей.

Загрузка персонала подразумевает определение количества сотрудников для достижения поставленных целей. Исходя из правил, один специалист отвечает за прием документов на все оказываемые услуги. Расчет персонала производится в целях определения количества специалистов для взаимодействия с заявителями. При этом следует учитывать наиболее востребованные услуги и сезонные «всплески» потоков заявителей.

Перечень востребованных услуг составляется на основе ежемесячных данных из органов статистики или предоставляется органом государственной власти, или органом местного самоуправления, ответственным за предоставление услуги. Использование ежемесячных данных является актуальным, так как годовые различия спроса на услуги весьма существенны и, желательно, при составлении режима работы МФЦ в разные периоды года, их учитывать. Следует прогнозировать и первичный всплеск интереса граждан к МФЦ вследствие реализации программы информационного сопровождения и рекламных мероприятий по оповещению граждан.

Таким образом, определение общего количества посетителей по всем услугам за фиксированный период представляет собой сумму частных потоков посетителей, пришедших за отдельными услугами. Дальнейшая корректировка значения общего потока должна производиться по мере накопления статистики работы самого МФЦ. При расчете количества специалистов рекомендуется использовать следующую формулу:

$$Ncom = \frac{Ccom}{F} \qquad (1)$$

где Ncom – общее количество «окон» МФЦ, отведенных для обслуживания посетителей по всем услугам;

Ccom – ежедневные затраты времени на работу с посетителями по предоставлению всех государственных и муниципальных услуг МФЦ;

F – время работы одного окна в сутки (по умолчанию восемь часов).

$$Ncom = \frac{542}{8} = 68$$

Расчет потребности в «окнах» для организации работы с посетителями по предоставлению одной муниципальной или государственной услуги следует производить по формуле:

$$Nser = \frac{Cser}{F} \qquad (2)$$

где Nser – количество «окон» по предоставлению какой-либо одной услуги;

Cser – ежедневные затраты времени на работу с посетителями по предоставлению одной отдельно взятой государственной или муниципальной услуги;

F – время работы одного окна в сутки (восемь часов).

За государственной и муниципальной услугой в неделю обращается ≈ 276 человек, а МФЦ работает 5,5 дней в неделю по 8 часов и прием каждого заявителя длится 15минут (то есть 0,25 часа).

$$Nser = \frac{276}{5{,}5} * \frac{0{,}25}{8} = 1{,}57$$

В этом случаи для оказания одной услуги нам потребуется 2 окна, а не одно, как сейчас есть на самом деле.

Многофункциональные центры создаются на основе категории. Категория МФЦ определяется в зависимости от количества создаваемых в них «окон» обслуживания заявителей. В Постановлении Правительства РФ от 22 декабря 2012 года № 1376 «Об утверждении Правил организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг» указаны категории, которым должен соответствовать центр (табл.).

Таблица

Категории многофункционального центра

Численность населения муниципального образования (чел.)	Категория МФЦ	Количество окон в МФЦ (ед.)	Расчетная площадь на 1 окно* ($м^2$)/ усреднённая площадь помещения МФЦ (м2)	Расчетная численность персонала на 1 окно/усредненная численность персонала МФЦ(чел.)
1. Более 200 000	I	40 и более	22,5/900 (40 окон)	2,1/84 (40 окон)
2. От 100 000 до 200 000	II	20-39	23,25/698 (30 окон)	2,2/66 (30 окон)
3. От 50 000 до 100 000	III	10-19	24/360 (15 окон)	2,3/35 (15 окон)
4. От 25 000 до 50 000	IV	5-9	26/182 (7 окон)	2,4/17 (7 окон)
5. Менее 25 000	V	1-4	26,7/80 (3 окна)	2,5/8 (3 окна)

Следовательно, на данный момент в МФЦ предоставляется 83 услуги, по данным опроса их требуется увеличить до среднего уровня 120 услуг, также работает 28 окон. Но, при расширении перечня предоставляемых государственных и муниципальных услуг будет потребность в новых специалистах, для которых необходимо благоустроить и новые рабочие места, а для этого нужны соответственно и дополнительные вложения средств, в том числе и на расширение помещения МФЦ.

Численность населения г. Вологды по данным статистики составляет 314,5 тысяч человек, это еще раз доказывает, что категория для данного МФЦ выбрана ошибочно.

Таким образом, для жителей города Вологды целесообразно открытие 40 и более окон для оказания услуг, возможно даже не именно в этом МФЦ, а открытие дополнительного нового центра в другой части города. С таким же количеством окон, как и на сегодняшний день в МФЦ, что в общей сложности даст нам требуемое количество окон для данного муниципального образования и будет наиболее удобным для населения. Открытие востребованного количества окон:

1) уменьшит время ожидания предоставления государственных и муниципальных услуг;

2) сократит количество нарушения сроков предоставления государственных и муниципальных услуг;

3) увеличит степень удовлетворенности физических и юридических лиц качеством и доступностью государственных и муниципальных услуг, предоставляемых на базе МФЦ;

4) обеспечит стабильность обратной связи «заявитель-орган власти» по вопросам качества предоставления государственных и муниципальных услуг;

5) повысит качество государственных и муниципальных услуг оказываемых центром для населения.

В целом, данное мероприятие будет способствовать качественному и своевременному оказанию государственных и муниципальных услуг населению.

ПРОДВИЖЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА

Е.А. Бойко
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Как утверждают специалисты, органами государственной и муниципальной власти осознана необходимость геомаркетинга, суть которого состоит в формировании самоидентичности регионов на основе инновационных технологий продвижения. Продвижение – важнейшая и необходимая составная часть территориального маркетинга. Оно необходимо для выявления и поддержания конкурентных преимуществ в соперничестве территории, способных сохраняться длительное время.

Продвижение территорий направлено на достижение комплекса целей [1]:

– моделирование территориального продукта, соответствующего ожиданиями целевых рынков;

– повышение привлекательности территории среди значимой целевой аудитории (туристы, инвесторы и др.);

– формирование и улучшение имиджа территории, рост её престижа, деловой и социальной конкурентоспособности;

– расширение участия территории и её субъектов в реализации международных, федеральных региональных программ за её пределами;

Основной целью продвижения территорий является их социально-экономическое развитие, основанное на пополнении бюджета регионов, в основном, с помощью инвестиций и туризма. Он обеспечивает удовлетворение социальных и духовных потребностей населения и обусловливает мультипликативное воздействие туристской сферы на экономику. В связи с этим туризм необходим для продвижения территории среди потенциальных туристов и инвесторов.

Однако территория не сама по себе «как физическое место» привлекает туристов и даже не то, что находится на этой территории. Для того, чтобы турист из всех представленных на туристическом рынке выбрал именно этот, а не другой регион, нужно, чтобы ему был предложен привлекательный и конкурентный туристический продукт. Туристский продукт – это основа экономики туристской деятельности, он отражает все то, что туристский центр или территория может предложить туристам. Турпродукт территории базируется

на ресурсном потенциале территории и приносит экономические выгоды, только если он востребован потребителями [1].

Вологодская область – не исключение, это территория, которая также нуждается в продвижения. Правительство области придает большое значение продвижению региона не только на территории России, но и за рубежом, активизируя всесторонние обмены в сферах культуры, бизнеса, торговли, инвестиций и туризма. Согласно «Стратегии социально-экономического развития Вологодской области на период до 2020 года» туризм является приоритетной отраслью экономики [3]. Цель региональной политики в области туризма – создание современного высокоэффективного и конкурентоспособного туристического комплекса.

В целом в Вологодской области можно выделить следующие конкурентные преимущества в развитии туризма. Во-первых, Вологодская область обладает уникальным северным ландшафтом, лесами, озерами и реками, имеющими огромное значение для лечебно-оздоровительного, активного и экологического туризма. Единая сеть особо охраняемых природных территорий области включает 166 объектов, среди которых Дарвинский государственный природный биосферный заповедник и национальный парк «Русский Север», 77 природных заказников зоологических, ботанических, геологических и гидрологических), 82 памятника природы, 4 природных резервата [3].

Во-вторых, культурно-исторический потенциал области составляют 761 недвижимый памятник истории и культуры, в том числе памятники федерального значения – 218 объектов, 11 населенных пунктов Вологодской области, внесенных в Список исторических городов и населенных мест России [3]. В 2000 году Ферапонтов монастырь с фресками работы Дионисия – включен в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, ансамбль Кирилло-Белозерского монастыря включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации [3].

Город Вологда – один из немногих городов России, сохранивший деревянную застройку. Памятники деревянного зодчества являются важной частью культурного достояния Российской Федерации. Среди них можно выделить наиболее известные: Дом Засецких, дом Левашова, дом Волкова и дом Ситникова.

В-третьих, наличие исконно вологодских народно-художественных промыслов. На территории Вологодской области особое значение приобрели следующие традиции и умения: чернение по серебру, «Шемогодская резьба по бересте», «Мороз по жести», «Вологодское кружево», «Великоустюгская финифть» и др. [3].

Одновременно регион активно занимается брендингом: в числе основных региональных брендов Вологодской области три имеют широкую извест-

ность, в том числе за рубежом – исторически сформировавшиеся бренды «Вологодский лен», «Вологодское кружево» и «Вологодское масло». В настоящее время всемирную известность приобрел бренд «Дед Мороз из Великого Устюга», а в 2014 году был утвержден бренд «Вологда – душа Русского Севера».

Субъектами продвижения территории в сфере туризма являются Департамент культуры и охраны объектов культурного наследия Вологодской области и Корпорация развития Вологодской области.

Итак, Вологодская область нуждается в продвижении своего туристского потенциала, основанного на турпродукте, на национальном и международном уровнях. Для этого создаются различные программы и проекты, которые включают в себя этапы по восстановлению значимых памятников архитектуры и созданию новой инфраструктуры.

Каждый год в Вологодской области проводятся различные культурные события: Международный театральный фестиваль «Голоса истории» (с 1991 года); Международный фестиваль молодого европейского кино VOICES (с 2010 года); Международный музыкальный Гаврилинский фестиваль (с 1999 года); Театрально-концертный сезон Лето в Кремле» (с 2002 года); Международный фестиваль кружева в Вологде «Vita Lace» (с 2010 года); Открытый кинофестиваль для детей и юношества «Фрески Севера» им. режиссера Ю. Д. Половникова (с 2003 года); второй Этнокультурный форум «Вологодский собор» (с 2012 года), которые также способствуют развитию туризма и инфраструктуры в Вологодской области.

В течение 2013 года туристский потенциал Вологодской области с участием туристских организаций области был представлен на 8 международных туристских выставках в Москве («Intourmarket -2013», «MITT», «MITF», «Отдых без границ», «Отдых/Leisure»), Санкт-Петербурге («Intourfest-2013», «Лентрэвел», ««INWETEX-CIS»), Казани (Kazan International Exhibition of Tourism & Sport - 2013»). На выставках была организована работа единого стенда Вологодской области и представлены предложения основных туристских продуктов и программ Вологодской области.

В 2013 году между региональным Правительством и Федеральным агентством по туризму были подписаны соглашения о предоставлении федеральной субсидии объемом 100 млн. рублей на реализацию проекта «Насон-город» [3]. Создание туристско-рекреационного кластера «Насон-город» заключается в том, чтобы объединить достопримечательности и памятники каменного и деревянного зодчества, расположенные вдоль реки Вологды, филиалы Вологодского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника, выставку деревянного малоэтажного домостроения «Вологодская слобода» и парк Мира в удобную сеть туристических мар-

шрутов, а также создать крупную рекреационную зону в центре Вологды для вологжан и гостей города.

Реализация комплекса мероприятий позволила увеличить туристский поток на 57,5 % (с 1332 тысяч в 2008 году до 2100 тысяч в 2013 год) [2]. Однако, несмотря на активную политику в сфере туризма, количество туристов увеличивается с каждым годом в среднем только на 13 тыс. человек. Количество экскурсантов превышает количество туристов в 4 раза, т.е. потребители турпродукта не задерживаются в области более чем на один день, а именно туристы являются одним из наиболее платежеспособных сегментов потребителей. Один экскурсант оставляет региональной экономике в среднем не более 20 евро, если человек, приехал в область и остается на сутки, он оставляет в этом регионе 140 евро в сутки.

Объем инвестиций, вкладываемых в сферу туризма региона, сокращается в среднем на 40 млн. рублей каждый год [2]. Можно предположить, что основными причинами приостановки инвестиционных вложений в регионе является недостаточность материально-технического развития; долгий срок окупаемости; нерентабельность; опасение неперспективности вклада.

В этой ситуации Вологодской области необходимо решить две задачи: с одной стороны, увеличить поток туристов и экскурсантов и трансформировать экскурсантов в туристов, а с другой – заинтересовать и привлечь потенциальных инвесторов в сферу туризма.

Следует также учитывать, что традиционные формы турпродукта привлекают достаточно малое количество туристов. Для того, чтобы турист из всех представленных на туристическом рынке выбрал именно этот, а не другой, нужно, чтобы был предложен привлекательный и конкурентный туристический продукт.

В связи с этим целесообразно заимствование и адаптация новых технологий и форм продвижения территории в сфере туризма – таких, как директ-маркетинг, фандрайзинг и спонсоринг, интернет-технологии, «западные технологии» (краудсорсинг, краудфайндинг, краудинвестинг), сторителлинг и др. [1]. Каждая из технологий продвижения играет свою роль в мотивировании потенциального туриста к совершению поездки. Их использование даст возможность развития новых форм туризма.

Главным преимуществом данных технологий будет – предоставление информации на нескольких языках (т.е. выход на новые туристские рынки), легкодоступность для поиска, предложение более выгодных условий, чем у конкурентов, и удержание клиентов.

Для решения этих задач пользуются услугами краудсорсинга. Краудсорсинг – это мобилизация ресурсов людей посредством информационных технологий с целью решения задач, стоящих перед бизнесом, государством и об-

ществом в целом. Представляется целесообразным создание краудсорсинговой платформы, целью которой будет написание онлайн-путеводителя для путешественников всего мира по Вологодской области. Все списки достопримечательностей будут составляться, исходя из рекомендаций людей, уже побывавших в области, которые в нейтральном стиле пишут статьи о районах, гостиницах, ресторанах и достопримечательностях, прилагая соответствующие фотографии. Основной упор будет на культуру, искусство, кулинарию, историю. Также с помощью краудсорсинга возможно создание интерактивной карты интересных маршрутов по региону; разговорника нестандартных выражений («вологодский говорок»); банка статей и фотографий; новый пакет услуг, который востребован у определенного сегмента путешественников.

Краудфандинг рассматривается как частный случай краудсорсинга. Он заключается в привлечении финансовых ресурсов от большого количества людей с целью реализации продукта или услуги. Как уже отмечалось, объем инвестиций, вкладываемых в сферу туризма региона, сокращается. Поэтому краудфандинг даст возможность для реализации идей в сфере туризма, которые не имеет возможность финансировать область и местные инвесторы. Также с помощью данной технологии возможно проведение ребрендинга территории, формирование и реализация новых туристских продуктов и услуг.

Одновременно возможностью инвестирования в объекты недвижимости туризма предоставляют краудинвестинговые платформы. Инвесторы вкладывают свои средства и получают при этом ежемесячные выплаты при сдаче объекта в аренду. С помощью краудинвестинга возможно развитие и совершенствование инфраструктуры туризма области – создание гостиниц и ресторанов с европейскими стандартами, реставрация объектов культурного наследия региона и др., а также инвестирование создания туристского кластера Вологодской области «Ворота Севера», включающего развитие следующих проектов: «Туристская дестинация «Белоозеро», зона активного туризма «Онего»; «Великий Устюг – родина Деда Мороза»; «Череповец – горячее сердце Севера».

Можно утверждать, что использование данных технологий экономически целесообразно, поскольку, с одной стороны, это будет способствовать развитию въездного туризма Вологодской области, следовательно, увеличению количества туристов (привлечение новой целевой аудитории), продвижению региона на международный рынок, т.е. создание мультипликационного эффекта. С другой стороны, это будет способствовать развитию инфраструктуры, следовательно, возобновлению инвестиционных вложений – перспективностью вкладов, высокой рентабельностью туристских предприятий, небольшим сроком окупаемости. Следует также учитывать, что применение новых технологий продвижения территории проводится без расходов.

Таким образом, заимствование и адаптация новых технологий и форм продвижения территории в сфере туризма, в основу которых положена туристская идентичность региона, позволит расширить информационное поле о туристских возможностях региона на внутреннем и международном рынках, привлечь дополнительные финансовые потоки и инвестиции в туристскую индустрию, выделить Вологодскую область среди других конкурентных туристских районов.

Литература

1. Котлер, Ф. Маркетинг. Гостеприимство. Туризм / Ф.Котлер. – Москва : Юнити-Дана, 2013 г. – 1071 с.

2. Отчет о деятельности Департамента международных, межрегиональных связей и туризма области за 2013 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vologda-oblast.ru/

3. Стратегии социально-экономического развития Вологодской области на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vologda-portal.ru

ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ УФСИН РОССИИ ПО ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Востриков

Научный руководитель ***А.А. Кольев****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский институт права и экономики ФСИН России

г. Вологда

Производственный комплекс уголовно-исполнительной системы (УИС) в современном состоянии переживает непростые процессы преобразования. Одновременно решаются такие сложные задачи как приспособление и выживание в жесткой конкурентной рыночной среде, позиционирование на региональных рынках и, в то же время, усиление социальной составляющей в процессе трудового воспитания осужденных.

В таком тяжелом состоянии только усиленная государственная поддержка и социальная ответственность субъектов предпринимательской деятельности способны реально изменить положение производственных подразделений системы. От того, как будет организовано экономическое взаимодействие между хозяйствующими субъектами, прямо зависит решение важнейших социальных задач. Именно отношения с деловой средой – непосредст-

венным окружением – предопределяют возможности функционирования хозяйствующего субъекта в экономическом пространстве. Мы не привыкли к их количественной оценке, однако не будет преувеличением сказать о том, что положительный эффект от их решения многократно выше необходимых затрат.

По состоянию на 1 января 2014 года численность спецконтингента, содержащегося в учреждениях уголовно-исполнительной системы Вологодской области составила 7309 человек. Содержание каждого из них приходится не легким бременем для государства. По этой причине перед каждым исправительным учреждением (по мере возможности) ставится задача – максимальное трудоустройство лиц, осужденных к лишению свободы. Уже доказано, что труд является средством воспитания, также немаловажным моментом является то, что в соответствии со статьей 107 УИК РФ – администрация исправительного учреждения вправе удерживать часть заработка или иного дохода осужденного в возмещение стоимости питания, одежды, коммунально-бытовых услуг и индивидуальных средств гигиены. К тому же трудоустройство позволит осужденным приступить к погашению исков о возмещении материального или морального ущерба, которые зачастую идут дополнением к их сроку заключения. Заинтересованность осужденных в трудоустройстве обусловлена также тем, что погашение данных исков является одним из необходимых условий для рассмотрения вопроса о досрочном освобождении осужденного.

Производство в уголовно-исполнительной системе по содержанию представляет собой процесс создания материальных благ и является необходимым для поддержания нормального функционирования данной системы, а по своей форме представляет собой множество производственных подразделений, принадлежащих учреждениям, исполняющим наказания, и занятых производством конкретной продукции.

Сегодня ФСИН России предпочитает сотрудничать с малым и средним бизнесом, предоставляя в аренду производственные мощности, а также рабочий персонал. УФСИН России по Вологодской области располагают производственными мощностями по:

– металлообрабатывающему производству;
– деревообрабатывающему производству;
– швейному производству и др.

Также учреждения уголовно-исполнительной системы Вологодской области располагают свободными (законсервированными) производственными площадями общей площадью более 6 015 кв.м, а также следующим перечнем технологического оборудования (табл.):

Таблица

Перечень технологического оборудования УФСИН России по Вологодской области

Наименование оборудования	Количество
1. Хлебопекарное	9
2. Лесопильное оборудование	8
3. Деревообрабатывающее оборудование	54
4. Швейное оборудование	921
5. Кузнечнопрессовое оборудование	18
6. Металлообрабатывающее и металлорежущее оборудование	62
7. Оборудование для нанесения лакокрасочных покрытий	3
8. Подъёмно-транспортное оборудование	12

Организация своего производства на производственных мощностях пенитенциарных учреждений дает предпринимателям ряд преимуществ:

— как правило заработная плата рабочих высчитывается из расчета минимальной заработной платы;

— предприниматели получают в пользование хорошо охраняемые производственные площади с уже подведенными к ним коммуникациями.

Таким образом, учитывая ряд объективных признаков, себестоимость товаров, произведенных в производственных подразделениях ФСИН России, будет многим отличаться от товаров производителей-конкурентов, что позволит выжить в конкурентной рыночной борьбе.

Литература

1. Официальный интернет-сайт ФСИН России [Электронный ресурс] / Режим доступа : http: //www.фсин.рф

ЦЕЛЕВАЯ ТРАЕКТОРИЯ ИНФЛЯЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ

И.М. Гильмуллин
Научный руководитель ***Е.Е. Олешева***
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

В проекте «Основных направлений единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 год и на период 2016 – 2017 годов» представлены основные сценарии макроэкономического развития и характеристика денежно-кредитной политики на трехлетний период.

Отметим, что неопределенность относительно перспектив развития российской экономики за прошедшие месяцы возросла. Определим основные причины данного явления. Связана она как с внешними факторами (возможностью изменения геополитической ситуации, неопределенностью относительно продолжительности действия санкций и их влияния на российскую экономику), так и с внутренними факторами (в том числе обсуждаемыми в Правительстве Российской Федерации мерами бюджетной политики). Ожидается, что темпы роста мировой экономики в предстоящие годы будут повышаться. Вместе с тем перспективы экономического роста в ряде стран – торговых партнеров России за прошедшие месяцы ухудшились в связи с наблюдаемым снижением активности в европейском регионе и странах СНГ.

Как отмечают специалисты, ожидается, что темпы роста внешнего спроса в ближайшие годы останутся недостаточно высокими для того, чтобы оказать стимулирующее воздействие на экономический рост России. Перспективы экономического роста в среднесрочном периоде будут определяться скоростью и последовательностью необходимых структурных преобразований и способностью экономики к преодолению внутренних инфраструктурных и ресурсных ограничений, связанных в том числе с неблагоприятными демографическими тенденциями. В этих условиях возможности стимулирования экономической активности мерами денежно-кредитной политики без существенного ускорения инфляции могут быть ограничены.

Текущая конъюнктура глобального финансового рынка не очень благоприятна, прежде всего для стран с растущими рынками, на фоне ужесточения денежно-кредитной политики в США. При этом если для России характерны хорошие фундаментальные показатели, среди которых положительное сальдо текущего счета платежного баланса, сбалансированность бюджета, низкий государственный долг, умеренная долговая нагрузка частного сектора, в том числе перед внешними кредиторами, то некоторые другие страны могут столкнуться со сложностями, связанными с чрезмерной долговой нагрузкой частного сектора, и необходимостью предоставления ему государственной поддержки. В случае роста опасений инвесторов относительно рисков стран с развивающимися рынками возможно усиление оттока капитала с этих рынков. Вместе с тем принятое Европейским центральным банком (ЕЦБ) в начале июня 2014 года решение установить отрицательную ставку по депозитам банков и предпринять при необходимости меры по количественному смягчению в целях предотвращения дефляции будет способствовать при прочих равных усилению притока средств инвесторов в страны с формирующимися рынками. Для глобальных инвесторов долговые проблемы самой еврозоны в последнее время отошли на второй план, но растущее соотношение госдолга к ВВП во многих странах означает возможность появления этих проблем в будущем [1].

Тем не менее, в 2015 г. стоимость заимствования на внешнем рынке для российских компаний будет выше, а объемы предоставленных займов меньше, чем предполагалось ранее, из-за негативного влияния введенных в отношении России финансовых ограничений. В дальнейшем ожидается постепенная нормализация ситуации.

Прогнозируется сохранение тенденции к ухудшению условий торговли для России. Банк России ожидает снижения мировой цены на нефть марки «Юралс» со 106,5 долл. США за баррель в среднем за период с начала 2014 г. до 102,0 – 103,0 долл. США за баррель в 2016 – 2017 гг. в условиях сдержанного роста спроса и быстро расширяющегося предложения. Снижение цен на нефть и ожидаемое отсутствие роста цен на другие значимые сырьевые товары экспорта России в сочетании с продолжением роста цен российского импорта обусловят ухудшение условий торговли в среднесрочном периоде. Это станет дополнительным фактором, ограничивающим темпы роста потенциального выпуска и в конечном счете экономическую динамику в России.

В этих условиях ожидается сохранение в 2015 г. относительно низких темпов роста российской экономики – на уровне 0,9 – 1,1%. В дальнейшем после ожидаемой в конце 2015 г. отмены обоюдных санкций и ограничений и восстановления доступа для российских компаний финансового и нефинансового секторов на мировые рынки капитала прогнозируется постепенное оживление экономической активности. Рост ВВП, по оценкам, увеличится до 1,8 – 2,0% в 2016 г. и 2,2 – 2,5% в 2017 г. соответственно. По мере выхода инфляции на целевую траекторию Банк России будет рассматривать возможность смягчения денежно-кредитной политики, опираясь при этом на оценку и прогноз таких показателей, как разрыв выпуска, характеризующий наличие инфляционного давления в экономике, различные показатели базовой инфляции, очищенные от влияния кратковременных факторов со стороны предложения, а также индикаторы инфляционных ожиданий [2].

В 2015 – 2017 гг. замедление инфляции будет способствовать снижению ставок по кредитным и депозитным операциям банков. Дополнительным фактором снижения средних ставок на розничном сегменте кредитного рынка может стать продолжающийся рост доли ипотечных кредитов в общем объеме кредитования населения. При этом исходя из предположения о том, что роль транзакций с внешним сектором в формировании широких денежных агрегатов будет снижаться, кредитование по-прежнему будет основным источником их роста.

В случае значительного и продолжительного снижения цен на нефть вероятно, с одной стороны, ускорение темпов ослабления рубля, а с другой стороны – существенное замедление темпов экономического роста. Реакция Банка России в такой ситуации будет направлена на поддержание ценовой ста-

бильности и будет определяться исходя из ожидаемого влияния указанных факторов на темпы роста цен. В случае, если сформируется долгосрочная тенденция к снижению цен на нефть, замедление роста отечественной экономики будет носить в том числе и структурный характер. В этих условиях стимулирование экономической активности мерами денежно-кредитной политики может оказаться непродуктивным. Определение направленности денежно-кредитной политики будет основано на анализе характера замедления роста экономики, ожидаемого эффекта переноса динамики валютного курса и влияния снижения деловой активности на динамику потребительских цен. При этом важным фактором будет являться изменение инфляционных ожиданий. Если следование политике инфляционного таргетирования повысит доверие к способности Банка России обеспечивать достижение целевых ориентиров, при прочих равных условиях будет возможным поддержание более мягкой направленности.

Литература

1. Обзор финансовой стабильности. Банк России. – Москва : 2014. – 60 с.

2. Доклад о денежно-кредитной политике. Банк России. - 2014. - № 3 (7) Сентябрь. – Москва. – 77 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРНОГО ИНФЛЮЕНТНОГО АНАЛИЗА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А.А. Дроздова

*Научный руководитель **Л.В. Усов**, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский институт бизнеса

г. Вологда

Мощным инструментом экономических исследований является аппарат математической статистики. Большинство экономических показателей носит характер случайных величин, предсказать точные значения которых практически невозможно. Связи между экономическими показателями обычно не носят строгий функциональный характер, а допускают наличие каких либо случайных отклонений. Вследствие этого использование методов математической статистики в экономических исследованиях естественно и обосновано.

Методы математической статистики применяются в тех случаях, когда изменение анализируемых показателей можно представить как случайный процесс. Статистические методы, являясь основным средством изучения массовых, повторяющихся явлений, играют важную роль в прогнозировании по-

ведения экономических показателей. Наибольшее распространение из математико-статистических методов в экономическом анализе получили методы множественного и парного корреляционного анализа. Для изучения одномерных статистических совокупностей используются: вариационный ряд, законы распределения, выборочный метод. Для изучения многомерных статистических совокупностей применяют корреляции, регрессии, дисперсионный, ковариационный, факторный виды анализа [1].

Факторный анализ представляет собой раздел многомерного статистического анализа, объединяющий методы оценки размерности множества наблюдаемых переменных посредством исследования структуры ковариационных или корреляционных матриц.

Обязательными условиями факторного анализа являются: число факторов должно быть в два раза больше числа переменных; все факторы должны носить количественный характер; выборка должна быть однородна; исходные переменные должны быть распределены симметрично.

По характеру взаимосвязи между показателями различают методы детерминированного и стохастического факторного анализа.

Детерминированный факторный анализ представляет собой методику исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер, т.е. когда результативный показатель факторной модели представлен в виде произведения, частного или алгебраической суммы факторов.

Сущность детерминированного факторного анализа состоит в нахождении оценок влияния изменения параметров на величину изменения показателя. Применение детерминированных методов зависит от возможности дифференцирования функции и числа переменных. При алгоритмическом задании функции (когда она определяется последовательностью математических выражений и при большом числе переменных) используется инфлюентный анализ [2].

Общая задача факторного инфлюентного анализа формулируется следующим образом: по заданной зависимости

$$Y = f(X) = f(X_1, X_2, ..., X_n)$$

показателя Y от факторов $X_1, X_2, ..., X_n$, а также при известных начальных a_i и конечных b_i значениях факторов X_i при $i = \overline{1,n}$ определить величины $A_{X_i}^f$, являющиеся оценками влияния приращения $\delta_i = b_i - a_i$ фактора X на приращение

$$\Delta Y = \Delta f = f(b) - f(a)$$

результирующего показателя.

При этом величины $A_{X_i}^f$, называемые инфлюентами, должны удовлетворять условию

$$\sum_{i=1}^{n} A_{X_i}^f = \Delta f$$

Инфлюенты показывают влияние изменения определенных факторов на изменение результата.

По значениям инфлюент ранжируют влияние параметров системы на ее показатели, определяют направленность этого влияния, выделяют долю влияния каждого параметра относительно других.

Инфлюентный анализ ориентирован в основном на решение экономических задач, а также может быть использован и для исследования сложных технических систем управления.

Проведение любого экономического, статистического и эконометрического исследования невозможно без использования компьютерной техники. Причиной этого является сложность расчетов и их алгоритмов. Очевидно, что такие задачи не могут быть быстро и правильно решены без использования компьютерного инструментария.

Под инструментарием понимаются программные продукты, разработанные для решения математических задач, возникающих при проведении экономического, статистического и эконометрического исследования.

Все программы статистической обработки данных можно разделить на профессиональные, полупрофессиональные и специализированные. Статистические программы относятся к наукоемкому программному обеспечению, цена их часто недоступна индивидуальному пользователю. Профессиональные пакеты имеют большое количество методов анализа, а у популярных пакетов количество функций ограничено. Специализированные пакеты ориентированы на какую-либо узкую область анализа данных. Отсутствие у большинства исследователей времени для освоения нескольких программ делает их выбор непростым.

Методы решения задачи инфлюентного анализа сформулированы алгоритмически, поэтому могут быть реализованы на персональном компьютере. Поэтому нами было принято решение разработать программный комплекс, решающий задачу инфлюентного анализа. Построенная программа позволяет проводить инфлюентный анализ мультипликативных зависимостей.

Данная программа позволяет определить факторы, участвующие в модели и на основании анализа зависимости инфлюент сформулировать вывод о зависимости факторов и результата. В настоящий момент программа находится в стадии опытного тестирования.

Литература

1. Сверлов С. З., Усов Л. В. Численные методы инфлюентного анализа / С. З. Свердлов, Л. В. Усов ; Вологодский политехнический институт. – Вологда, 1985. – Деп. ВИНИТИ 6.08.85, №5851-85.

2. Трухаев Р. И. Инфлюентный анализ и принятие решений (Детерминированный анализ) / Р. И. Трухаев – Москва : Наука, 1984.

3. Усов А. Л., Усов Л. В. Инфлюентный анализ эффективности производства / А. Л. Усов, Л. В. Усов // Влияние образовательных технологий на развитие регионов России : мат. II регион. межвуз. науч.-практ. конф. – Вологда : ВИБ, 2002. – С. 171-173.

ПОЛОЖЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА СТРАХОВЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Р.А. Залиев
Научный руководитель ***Е.Е. Олешева***
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

Ситуация на российском страховом рынке в IV квартале 2013 года – I квартале 2014 года характеризовалась в первую очередь системными проблемами в сегменте автострахования (на долю данного сегмента приходится 39,1% от совокупных взносов и 56,4% от совокупных выплат по итогам 2013 года).

Связанный с изменением судебной практики рост убыточности в автостраховании привел к снижению рентабельности и инвестиционной привлекательности всей отрасли. Кроме того, на рынке значительно ускорилось падение темпов прироста страховых премий (с 22,4% в 2012 году до 11,4% в 2013 году; совокупный объем взносов составил 812,5 и 904,9 млрд. руб. соответственно). Отчасти данная ситуация является результатом общего снижения деловой активности, отражающегося на страховом рынке с лагом в 3–4 квартала. При этом в ряде корпоративных видов страхования наблюдалась отрицательная динамика взносов. Стоит отметить, что наиболее существенным замедление роста страхового рынка было в IV квартале 2013 года. Ожидается, что в течение 2014 года данная тенденция сохранится.

В то же время нестабильность на валютном рынке и ослабление рубля в I квартале 2014 года незначительно сказались на балансах страховых организаций, так как в основном они имели небольшую открытую валютную позицию: по данным на 30 сентября 2013 года, доля валютных активов составила

11,0% от сводного баланса (годом ранее – 10,3%), доля валютных. По состоянию на 1 апреля 2014 года в реестре субъектов страхового дела было зарегистрировано 419 страховых организаций (годом ранее – 450 страховых организаций). Тем не менее с учетом роста стоимости автозапчастей и удорожания международной перестраховочной защиты в течение 2014 года страховые организации будут вынуждены повысить тарифы по ряду видов страхования [1].

Важнейшим фактором, определившим рост убыточности в автостраховании, стало изменение судебной практики и резкий рост судебных исков в адрес страховых организаций. Наиболее ощутимым является рост выплат по судебным решениям по событиям и условиям, не прописанным в договорах страхования. Данные выплаты не учитывались в стандартных тарифных моделях и, следовательно, под них не были сформированы страховые резервы. В I квартале 2014 года ситуация осложнилась из-за ослабления рубля, что привело к росту стоимости автозапчастей к иномаркам, а значит, и среднего размера выплат. В результате реальные обязательства страховых организаций превысили ранее созданные резервы.

По итогам 9 месяцев 2013 года комбинированный коэффициент убыточности-нетто по добровольному страхованию средств наземного транспорта (автокаско) составил 93,6% (за 2012 год – 91,4%). Стоит отметить, что данный показатель не учитывает управленческие и судебные расходы страховых организаций, которые также заметно возросли. С учетом последних итоговый результат от операций по страхованию автокаско близок к нулю, а у ряда компаний принимает отрицательное значение.

Комбинированный коэффициент убыточности-нетто по ОСАГО в целом по рынку составил за 9 месяцев 2013 года 86,9% (за 2012 год – 86,6%). При этом убыточность ОСАГО значительно варьируется в зависимости от субъекта Российской Федерации. В 2013 году в 13 субъектах федерации уровень выплат по ОСАГО превысил 70%, в 4 – 90% (в 2012 году – соответственно в 6 и 1 субъекте). [2]

Ключевыми рисками в сегменте корпоративного страхования являются падение спроса (по итогам 2013 года отрицательные темпы прироста взносов были отмечены в страховании прочего имущества юридических лиц (–1,5%) и страховании грузов (–6,0%) и связанная с этим тенденция к снижению тарифных ставок. С одной стороны, негативный экономический фон вынуждает страхователей – юридических лиц корректировать страховые бюджеты, ограничивать страховое покрытие либо искать страховые организации, готовые к пересмотру тарифов. С другой стороны, на фоне высокой убыточности по автострахованию многие страховые организации, заинтересованные в расширении своего корпоративного портфеля, снижают ставки либо предлагают раз-

личные скидки. Все это негативно сказывается на финансовой стабильности отрасли.

В целом корпоративный сегмент остается источником прибыли для российского страхового рынка, хотя по некоторым видам компании работают в убыток. В частности, за 9 месяцев 2013 года комбинированный коэффициент убыточности-нетто выше 100% был отмечен в страховании гражданской ответственности владельцев средств железнодорожного и воздушного транспорта, обязательном государственном страховании жизни и здоровья военнослужащих и приравненных к ним в обязательном государственном страховании лиц, а также в страховании средств водного транспорта. Кроме того, на рентабельность ряда компаний в корпоративном сегменте в 2013 году повлияли крупные катастрофические убытки, связанные с аварией на Загорской ГАЭС-2 и наводнением на Дальнем Востоке.

Специфическим фактором, влияющим на финансовый результат в страховании юридических лиц в 2014 году, станет удорожание зарубежной перестраховочной защиты в результате ослабления рубля. В то же время сохраняется неопределенность относительно возможного негативного влияния на взаимоотношения западных перестраховщиков и российских перестрахователей из-за санкций в отношении России.

В 2013 году снизились показатели рентабельности страховой деятельности, что отрицательно сказалось на инвестиционной привлекательности отрасли. По итогам 2013 года рентабельность собственных средств российских страховых организаций составила 12,1% (годом ранее – 15,5%). При этом для страхового рынка характерна высокая неоднородность распределения прибыли. Значительная ее часть приходится на небольшое число компаний, специализирующихся на корпоративном страховании и страховании заемщиков банков. Рентабельность же автостраховщиков существенно ниже среднерыночных значений.

Проблемы в автостраховании повлияли на решения целого ряда страховых организаций о сокращении своего присутствия на этом рынке. В частности, за IV квартал 2013 года отрицательные темпы прироста взносов отмечались в 4 из 10 крупнейших компаний рынка ОСАГО и в 7 из 10 крупнейших компаний рынка автокаско. Весной 2014 года ряд страховых организаций приняли решение о закрытии всех офисов продаж и санации страхового портфеля. В течение 2014 года будет сохраняться высокая вероятность новых решений о санации страховых портфелей и добровольном уходе с рынка [2].

Изменение в дальнейшем ситуации на рынке во многом будет зависеть от итоговых поправок к закону об ОСАГО, а также от утверждения единой методики оценки ущерба. Кроме того, в настоящий момент активно обсуждается введение электронного полиса ОСАГО, что позволит решить проблемы

украденных бланков строгой отчетности и отказа в продаже полисов в некоторых регионах. В долгосрочной перспективе эта мера будет способствовать снижению трансакционных издержек и росту рентабельности.

Косвенное влияние на инвестиционную привлекательность отрасли окажет принятие законопроекта о страховании жилья. Но в первую очередь данный законопроект должен способствовать росту охвата населения страхованием, а также увеличению доли страховых организаций в возмещении ущерба от природных катастроф.

Основной причиной приостановки действия лицензий на страхование (всего было рассмотрено 22 случая) было низкое качество активов страховых организаций, что выразилось в невыполнении приказов Минфина России по покрытию страховых резервов и собственных средств. Другими причинами стали непредставление годовой консолидированной финансовой отчетности в установленный законодательством срок, нарушение сроков и порядка выплаты страхового возмещения и отказ от осуществления предусмотренной лицензией деятельности.

В 6 из 13 случаев невыполнения приказов Минфина России № 100н и № 101н были выявлены признаки недостоверности представляемой информации по составу и структуре активов. В 5 случаях страховые организации не смогли представить в полном объеме документы, подтверждающие наличие у них ценных бумаг и банковских вкладов (депозитов). В 2 случаях достоверность представленных страховыми организациями документов не подтвердилась дополнительными запросами к их контрагентам. В 2 случаях страховые организации активно сотрудничали с депозитариями, у которых были приостановлены либо аннулированы лицензии. Банк России планирует усилить контроль за качеством активов страховых организаций, в том числе путем введения института кураторства.

Таким образом, до конца 2015 года страховой рынок будет существовать в условиях переходного периода, связанных с большим количеством законодательных и инфраструктурных изменений, и появление существенных инвестиционных рисков маловероятно.

Литература

1. Обзор финансовой стабильности. Банк России. – Москва : 2014. – 60 с.

2. Официальный сайт Российского Союза Автостраховщиков. - [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.autoins.ru/ru/index.wbp

КАДРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УИС

Р.С. Илатовский
Научный руководитель ***Б.В. Ильин****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

Кадровая безопасность – ключевая составляющая всей безопасности организации, процесс предотвращения негативных воздействий на экономическую безопасность учреждения за счет рисков и угроз, связанных с персоналом, его интеллектуальным потенциалом и трудовыми отношениями в целом. Главной целью безопасности учреждения является достижение максимальной стабильности функционирования, а также создание основы и перспектив роста для выполнения целей организации, вне зависимости от объективных и субъективных угрожающих факторов (негативных воздействий, факторов риска).

Кадровая безопасность занимает доминирующее положение по отношению к другим элементам системы безопасности организации, так как она «работает» с персоналом, кадрами, а они в любой составляющей первичны.

Результаты анализа нарушений служебной дисциплины и законности, допущенных сотрудниками УИС за 2012-2013, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Нарушения служебной дисциплины сотрудниками различных служб

Наименование службы	Статистика нарушений и их процент от общего количества за период:		+/-(%)
	2012 год	2013 год	
Безопасность (режим)	11 453 (29,2 %)	15835 (32,0%)	+38%
Охрана	4 822 (12,2 %)	7339(15,0%)	+52%
Воспитательная работа	3 710(9,5%)	4 274(84%)	+15%
Оперативная работа	2954(7,5%)	3354(6,6%)	+14%
Итого	47 669	64 642	

В 2013 году количество нарушений дисциплины, совершенных сотрудниками УИС, возросло в сравнении с АППГ на 16973 случая (36%), и составило 64642 (АППГ 47 669). При этом как и в предыдущем году, наибольший удельный вес составляют нарушения исполнительской дисциплины – 53047 случаев (82%), а также нарушения, связанные с невыходом на службу без уважительных причин – 1968 (3%).

Следует отметить, что большая часть нарушений служебной дисциплины стала возможной в результате игнорирования требований приказов и распоряжений ФСИН России, отсутствия целенаправленных действий по профи-

лактике нарушений, формального участия руководителей различного уровня в воспитательном процессе, а также недисциплинированности личного состава.

В наибольшей степени данные упущения присущи сотрудникам служб охраны и режима, которыми на протяжении последних трех лет допускаются более четверти всех нарушений служебной дисциплины (табл. 1).

Кроме этого, в ряде территориальных органов показатели состояния дисциплины в 2013 году значительно ухудшились по сравнению с 2012 годом. Так, в УФСИН России по Вологодской области количество нарушений дисциплины увеличилось более чем на 122%.

Обращает на себя внимание тот факт, что в указанный период сотрудниками УИС допущено 388 случаев злоупотребления спиртными напитками, из них 345 (89%) – при исполнении служебных обязанностей.

За допущенные нарушения дисциплины 334 сотрудника уволено из УИС, из 33 – на первом году службы. При этом доля уволенных за данные нарушения наиболее высока среди сотрудников служб безопасности (режима).

Согласно статистический отчетности «О состоянии законности и преступлениях среди сотрудников уголовно-исполнительной системы» за 2013 год в территориальных органах и учреждениях УИС в отношении 456 сотрудников возбуждено 441 уголовное депо. При этом 263 случаи противоправных действий (60%) совершено при исполнении служебных обязанностей. В целом количество преступлений увеличилось на 89 (27%) и в расчете на 1 тыс. человек составило 2,0 против 1,7 за аналогичный период прошлого года (табл. 2).

Таблица 2

Количество возбужденных уголовных дел в отношении сотрудников УИС

Наименование показателя	Статистика преступлений и их процент от общего количества за период		+/-
	2012 год	2013 год	
Всего по УИС (на 1 тыс. человек), в том числе:	414(1,7%)	441 (2,0%)	+7
преступления, связанные с оборотом наркотических средств	122(22%)	130 (29%)	+7
получение, дача взятки	86(21%)	105(24%)	+22
превышение должностных полномочий	53(13%)	41(9%)	-22
злоупотребление должностными полномочиями	36(9%)	29(7%)	-19
прочие преступления	117(28%)	136(31%)	+16

Наибольшее число нарушений связанно с оборотом наркотических средств и составляет 29% от общего числа сотрудников, Количество сотрудников совершивших данное преступление увеличилось на 7% в сравнении с прошлым годом.

Наименьшее число преступлений – это злоупотребление должностными полномочиями, составляет 7%, но нужно заметить, что сотрудников, совершивших данный вид преступления, уменьшилось на 16 человек.

Анализ состояния законности среди сотрудников показывает не утешительные результаты, преступность растет, поэтому кадровой безопасности необходимо постоянно контролировать, выявлять незаконные действия со стороны сотрудников.

Литература

1. Профилактика нарушений среди личного состава / Преступление и наказание. – 2014. – №7. – С. 23-25.

2. Чумарин И. Г. Что такое кадровая безопасность компании? // Кадры предприятия. – № 2. – 2011. – С. 126 – 130.

3. Громов, В. И. Энциклопедия безопасности. / В. И. Громов, Г. А. Васильев. – Москва : Электронная книга, 2010. – С. 33.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММУНИКАТИВНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В СФЕРЕ ТУРИЗМА

А.А. Кашина

Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Туризм является одной из ведущих и динамично развивающихся отраслей народного хозяйства. За быстрые темпы роста, специалисты называют его экономическим феноменом столетия. Согласно данным Всемирной туристической организации (ВТО) рост туристической индустрии приведет к тому, что к 2020 году количество международных туристических посещений составит 1,6 биллиона единиц. Авторы дают следующее определение туристического рынка: туристский рынок (рынок туристских услуг) – это общественно-экономическое явление, объединяющее спрос и предложение для обеспечения процесса купли-продажи специфических туристских товаров и услуг в данное время и в данном месте [3]. Туризм оказывает большое воздействие на экономику региона, в котором он развивается. Как экономическое явление туризм рассматривается автором с двух сторон: как экономический комплекс, развитие которого в большей степени объясняется мирохозяйственными связями, процессами и отношениями и как важнейший катализатор экономического роста. Сферами воздействия туризма на экономику

страны и общество в целом являются: предпринимательская сфера, потребительская и доходная сферы.

В настоящее время неуклонно растет роль туризма в развитии экономики не только мирового и национального, но и регионального масштаба. С точки зрения автора, в большинстве регионов России туристская деятельность ориентирована преимущественно на вывоз капитала. Ограниченность въездного потока туристов ведет к экономическим потерям для региона. В связи с этим создание современного высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса – главная цель региональной политики в области туризма [1].

В Вологодской области развитие туризма является одним из приоритетных направлений развития экономики наряду с металлургией, лесопромышленным комплексом и машиностроением. Это во многом обусловлено следующими факторами. Во-первых, природно-географическими условиями области. Ее природные богатства, уникальный северный ландшафт, леса, озера и реки имеют огромное значение для лечебно-оздоровительного, приключенческого и спортивного туризма. Во-вторых, Вологодчина славится своими народно-художественными промыслами (кружевоплетение, чернение по серебру, резьба и роспись по бересте и др.). В-третьих, в области есть территории, которые могут быть отнесены к экологически чистым природным зонам, что создает возможность для развития экологического туризма. В-четвертых, Вологодская область известна замечательными людьми прошлого и героями наших дней.

Стратегической целью развития туристского сектора региональной экономики должно стать создание конкурентоспособного туристского комплекса, обеспечивающего, с одной стороны, широкие возможности для удовлетворения потребностей населения области, российских и иностранных граждан в туристских услугах, а с другой стороны, вклад в развитие экономики региона, в том числе за счет притока денежных средств, налоговых поступлений в бюджет и увеличения количества рабочих мест, а также сохранение и рациональное использование культурно-исторического и природно-рекреационного потенциала Вологодской области.

Конкурентоспособность региона определяется степенью его «брендированности», бренд региона является активнейшей категорией рыночной экономики в целом. Бренд ориентирован преимущественно на внешних по отношению к нему субъектов, и должен соответствовать стратегическим задачам развития территории, способствуя привлечению к ней внимания организаций и людей, а также ресурсов и заказов, которые востребованы регионом, нужны ему и полезны для его развития. Наряду с «внешним эффектом» бренда правомерно говорить о «внутреннем влиянии» бренда, направленном на развитие

цивилизованных социально-экономических отношений среди жителей региона, чувства единства, ответственности, патриотизма в отношении «малой родины». Согласно Американской ассоциации маркетинга (AmericanMarketing Association), бренд – это «имя, термин, знак, символ или дизайн, или комбинация всего этого, предназначенные для идентификации товаров или услуг одного продавца или группы продавцов, а также для отличия товаров или услуг от товаров, или услуг конкурентов».

К всемирно известным брендам региона относятся: вологодское масло, вологодское кружево, вологодский лен и один из самых успешных современных территориальных брендов «Дед Мороз из Великого Устюга». Кроме того, с этого года на Вологодчине функционирует еще один бренд: «Вологодчина – душа Русского Севера». Визуальным воплощением бренда стала птица – символ солнца и души, неизменный элемент вологодского кружева и традиционных народных росписей.

В целях дальнейшего позиционирования Вологодской области, достижения узнаваемости региона, продвижения его локальных эксклюзивных отличий, определен перечень основных брендов региона (распоряжения Губернатора области от 21.09.2011 года №2083-р «О формировании перечня основных брендов Вологодской области») [3].

Можно сформулировать следующее определение коммуникативного сопровождения: коммуникативное сопровождение; сопровождение деятельности по передаче определенного сообщения.

Коммуникационное сопровождение подразумевает выполнение следующих основных этапов:

1. Разработка и реализация эффективной коммуникационной стратегии;
2. Формирование имиджа, управление репутацией региона и его первых лиц;
3. Управление кризисными и проблемными ситуациями;
4. Взаимодействие со СМИ;
5. Разработка и проведение специальных PR-мероприятий;
6. Мониторинг и анализ деятельности СМИ на федеральном уровне.

Для развития региональных брендов в Вологодской области проводятся:

1. Межрегиональная выставка «Российский лен» – Выставка–ярмарка «Российский лен» проводится ежегодно с 1997 года. Она пользуется большой популярностью среди жителей и гостей Вологды. Организаторами выставки являются Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, правительство Вологодской области. Основной целью выставки является повышение конкурентоспособности льняной продукции и удовлетворение потребности населения в качественной экологически чистой одежде и предметах быта. Выставка-

ярмарка «Российский лен» демонстрирует возрождение традиций отечественного льноводства, научные разработки и новейшие технологии в области льноводства и переработки льна, развитие текстильной и швейной промышленности, повышение инвестиционной привлекательности отрасли.

2. Ежегодная межрегиональная выставка туристского сервиса и технологий гостеприимства «Ворота Севера». Выставка проводится с 2001 года и за двенадцать лет получила поддержку Министерства культуры Российской Федерации, Федерального агентства по туризму, Ассоциации туроператоров России, Северо-Западного регионального отделения Российского Союза Туристской Индустрии.

3. Международный фестиваль кружева. Проводится ежегодно с 2011 года. В 2014 году участниками фестиваля стали более восьмисот человек из 10 стран мира и 24 регионов России.

4. С 2014 года функционирует проект «Карта гостя» – это электронный городской билет, с помощью которого турист сможет познакомиться со всем лучшим, что может предложить Вологда. Турист сможет воспользоваться бесплатными или льготными предложениями более чем в 50 точках города, безлимитно пользоваться городским транспортом, тем самым сделать свое пребывание в Вологде наиболее комфортным.

Несмотря на то, что в Вологодской области проводится целая система мероприятий, направленных на развитие региональных брендов, создание имиджа Вологодской области как туристической дестинации остается актуальной проблемой. Исходя из этого, следует сказать, что совершенствование коммуникативного сопровождения сферы туризма необходимо, так как грамотно построенная программа может привлечь в область туристов и принести в экономику региона доход.

Туризм должен восприниматься властями региона как ведущий элемент экономики, также в целях эффективной концентрации усилий и ресурсов необходимо выбрать основные направления туризма, представленные в области. Субъект деятельности – Департамент культуры, туризма и охраны объектов культурного наследия Вологодской области.

Во-первых, необходимо определить механизмы воздействия на целевую аудиторию, т.е. на туристов, при помощи скидок на туры, а также на инвесторов, при помощи введения для них льгот и проведения маркетинговых мероприятий по повышению спроса потенциальных инвесторов. Экономическая политика поощряет развитие туризма, применяя специальные бюджетные и фискальные меры. Бюджетные меры включают в себя финансирование из бюджета, специально составленного для туризма, и имеют следующие формы:

займы по очень низким процентным ставкам, предназначенные для инвестирования проектов крупных туристских инфраструктур;

субсидии, предназначенные для поощрения приоритетных направлений развития туризма.

Фискальные меры – это налоговые льготы относительно туристских фирм, они включают в себя освобождение от налогов полностью или частично либо снижение налогов.

Следующий этап – это формирование имиджа региона и первых лиц. Опираясь на опыт мировых центров туризма, можно выделить такие мероприятия, как:

создание сети информационных киосков для туристов;

участие в туристских конференциях, симпозиумах и семинарах;

организация туристских конференций, симпозиумов и семинаров;

поддержка и продвижение туристского портала для туристов;

разработка официальной туристической символики Вологды и других городов области;

подготовка квалифицированных кадров для организации туров и обслуживания туристов;

производство сувениров с туристской символикой региона;

увеличение пешеходных зон в городе Вологде;

разработка и реализация комплекса мероприятий по созданию благоприятных условий пребывания в области людей с ограниченными возможностями;

дальнейшее усовершенствование продажи билетов в основные места туристического интереса через интернет (музеи, театры, концертные залы);

установка указателей на основные места показа на улицах, на русском и английском языках;

производство и распространение информационной продукции (карты, буклеты, брошюры);

производство рекламных материалов (макеты рекламных объявлений, рекламные ролики, постеры);

Далее следует выявление проблемных областей в туризме региона, прежде всего в инфраструктуре:

техническая модернизация музеев и повышение эффективности их работы;

разработка и реализация мероприятий по развитию парковок в городах;

увеличение номерного фонда гостиниц;

развитие аэропорта города Вологды и Череповца.

Четвертый этап – это взаимодействие со СМИ, а именно:

разработка планов размещения рекламы в средствах массовой информации на целевых рынках (телевидение, радио, пресса, наружная реклама);

размещение рекламы в СМИ;

Пятый этап – разработка и проведение специальных PR-мероприятий:

организация PR-кампании, включая специализированные ознакомительные туры для журналистов;

создание открытого информационного пространства о состоянии и тенденций развития туристической отрасли.

Заключительный этап – мониторинг и анализ деятельности СМИ на федеральном уровне:

разработка методологии сбора и обработки данных;

проведение опросов, исследований, независимых рейтингов;

организация ведения и анализа туристической статистики и мониторинг туристских потоков и рынков.

В заключение следует отметить, что развитие туризма имеет как положительные, так и отрицательные аспекты: он обеспечивает приток иностранной валюты, помогает решать локальные проблемы занятости, стимулирует развитие транспортной сети и инфраструктуры региона, рекреационного потенциала. В Вологодской области в последние годы произошли значительные позитивные перемены в области туристской инфраструктуры. Возросло число новых комфортабельных гостиниц. Несмотря на улучшающуюся ситуацию в туристской отрасли региона, остается еще не мало проблем. Решить эти проблемы поможет грамотно и четко спланированная коммуникативная программа, которая необходима также и для притока валюты в экономику региона.

Литература

1. Дмитриев, М. Н. Экономика туристического рынка : учебное пособие / М. Н. Дмитриев. – Москва: Изд-во Юнити-Дана, 2012. – 311 с.

2. Материалы с сайта Департамента культуры, туризма и охраны объектов культурного наследия Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://depcult35.ru/

3. Темный, Ю. В. Экономика туризма / Ю. В. Темный, Л. Р. Темная.– Москва: Изд-во «Финансы и статистика», 2010. – 448 с.

НЕХВАТКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ И ПУТИ ЕЁ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Д.В. Мелкомукова
Научный руководитель ***В.В. Волкова****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский институт права и экономики ФСИН России
г. Вологда

В настоящее время трудовой потенциал Вологодской области не в полной мере соответствует стратегическим направлениям формирования экономики региона. В частности, такая ситуация связана с демографическими тенденциями последних лет: по информации Вологдастата, в 2004-2014 гг. население региона уменьшилось на 62,5 тыс. чел., или на 5%, а к 2020 году оно сократиться ещё на 25,2 тыс. чел. Еще одна негативная тенденция - урбанизация населения, то есть активная миграция сельских жителей в крупные города. В последнее время эта тенденция приобрела устойчивый характер и значительные масштабы, причем многие молодые специалисты, отправляясь учиться в другие регионы, остаются работать за пределами нашей области. В настоящий момент Вологодская область удовлетворяет свои возрастающие кадровые потребности за счет граждан пенсионного возраста, которые продолжают работать. Доля пенсионеров, занятых в экономике, составляет почти 13% от общего числа занятых. Если эти граждане прекратят трудовую деятельность, в экономике региона может начаться кадровый голод.

На фоне данных негативных тенденций перед областными и муниципальными властями возникает необходимость восполнения возникающего дефицита, в том числе дефицита специалистов рабочих специальностей.

Одним из способов решения сложившейся проблемы должна стать разработанная система стратегического прогнозирования и планирования рынка труда Вологодской области. В рамках этой системы специалисты департамента труда и занятости населения формируют прогноз занятости населения и вычисляют потребности экономики области в трудовых ресурсах в различных отраслях.

Так, к 2020 году сократится потребность в трудовых ресурсах в сфере сельского хозяйства, рыболовства, производства изделий из кожи, в металлургии, секторе образования и здравоохранения. За этот же период возрастет потребность в специалистах в сфере добычи полезных ископаемых, обработки древесины, производства и распределения электроэнергии, газа и воды. Также спрос на кадры увеличится в сфере пищевой промышленности, оптовой и розничной торговли, гостиничного бизнеса [1].

Уменьшение потребности в кадрах связано, прежде всего, с ростом производительности труда. Все более востребованными становятся специалисты, которые работают на производствах в приоритетных отраслях и кластерах экономики области.

Таким образом, перед правительством области стоит ряд первоочередных задач: стимулировать рост производительности труда, повышать профессиональное качество трудовых ресурсов, а также сохранять рабочие места для занятых в экономике людей старше трудоспособного возраста, что позволит передавать их опыт молодым специалистам.

Еще один путь решения проблемы нехватки трудовых ресурсов – привлечение на территорию региона для временного и постоянного проживания иностранных граждан и лиц без гражданства (в том числе прибывающих с целью трудовой деятельности), в первую очередь – из бывших союзных республик. Эта идея полностью соотносится с государственной политикой в области миграции и прямо отражена в тексте «Концепции государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 года», где сказано: «Переселение мигрантов на постоянное место жительства в Российскую Федерацию становится одним из источников увеличения численности населения страны в целом и ее регионов, а привлечение иностранных работников по приоритетным профессионально-квалификационным группам в соответствии с потребностями российской экономики является необходимостью для ее дальнейшего поступательного развития».

Если рассматривать необходимость восполнения недостающей рабочей силы, то в настоящий момент (по состоянию на август 2014 г.) доля трудовых мигрантов в общей массе иностранцев, временно пребывающих на территории Вологодской области, превышает 60% (в 2010 г. – не более 25%). А среди иностранных граждан, продлевающих сроки своего пребывания, доля трудовых мигрантов – около 85%. Исходя из существующей тенденции, следует и в дальнейшем ожидать увеличения числа иностранцев, заявляющих при въезде в качестве цели пребывания трудовую деятельность. При этом общее число иностранцев, поставленных на миграционный учет в Вологодской области, увеличилось за 8 месяцев 2014 г., по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, на 19,8% (с 22 376 чел. до 26 814 чел.)[2].

Анализируя данный путь решения нехватки трудовых ресурсов в регионе, следует отметить, что привлечение иностранной рабочей силы связано с рядом возникающих при этом проблем. Они, в первую очередь, касаются сложности процессов адаптации и интеграции в российское общество прибывающих мигрантов. В частности, значительное количество (до 70%) трудовых мигрантов обладают низким уровнем владения русским языком, знания российского законодательства, культурных норм и традиций российского обще-

ства, что ведет, в свою очередь к обострению межнациональных отношений, росту числа преступлений, совершаемых иностранными гражданами и в отношении них.

Создание в Вологодской области Центра социальной адаптации и интеграции иностранных граждан и лиц без гражданства по примеру Центров социальной адаптации трудовых мигрантов, уже существующих в Тамбовской и Оренбургской областях, позволит обеспечить включение иностранных граждан и лиц без гражданства в социальное и культурное пространство российского общества и формирование атмосферы взаимного уважения и понимания между мигрантами и коренным населением Вологодской области.

Таким образом, видно, что проблема нехватки трудовых ресурсов является особо острой для Вологодской области, поэтому необходимо уделять ей особое внимание. Рассмотрены два основных подхода к решению данной проблемы, но только комплексное их применение поможет нормализовать обстановку на рынке труда и увеличить количество трудовых ресурсов на территории региона.

Литература

1. Туров Д. Сможет ли Вологодчина избежать кадрового голода? //Красный Север, июль 2013. – № 120. – С. 5.

2. Официальная статистика Вологдастат : информ.-справочный портал. URL: http://vologdastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/vologdastat/ru/statistics/

РЫНОК МЕЖБАНКОВСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ДОЛГОСРОЧНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

Е.Е. Олешева

Научный руководитель ***О.В. Кошко****, д-р экон. наук, профессор*

Вологодский институт права и экономики ФСИН России

г. Вологда

В условиях возросшего внимания к обеспечению устойчивости банковской системы России проблема изыскания долгосрочных источников остается нерешенной, а необходимость ее решения остается актуальной и по сей день. Долгосрочное финансирование невозможно в условиях финансовой нестабильности. Достижению устойчивости посвящены разработки Базельского комитета по банковскому надзору, известные как «Базель III». При этом устойчивость отечественной банковской системы может быть достигнута толь-

ко за счет конкурентоспособных банков не только столичного, но и регионального уровней.

Одним из основных факторов обеспечения конкуренции в банковской системе является наличие эффективного механизма регулирования банковской ликвидности. Причем данный механизм должен включать не только реально работающие инструменты рефинансирования Банка России, но и четко организованный рынок межбанковского кредитования.

Для достижения приемлемого уровня организации межбанковского кредитного рынка необходимо решить ряд проблем, которые существуют на межбанковском рынке, в частности таких, как риск невозврата средств, недоверие банков и концентрация банковского капитала. Несомненно решению данных задач будет способствовать формирование цивилизованной межбанковской конкуренции. Именно конкуренция - фактор, который способствует не только повышению эффективности банковской системы, но и стабильности экономики страны в целом. Связь конкуренции со стабильностью банковской системы безусловна по умолчанию. Так, в Стратегии развития банковского сектора Российской Федерации на период до 2015 года, развитие конкуренции и поддержание конкурентной среды в банковском бизнесе являются мерами, позволяющими обеспечить улучшение банковского обслуживания и устойчивое развитие банковского сектора страны [1].

Затрагивая вопросы межбанковской конкуренции России, нельзя не отметить такие особенности национального банковского сектора, как неоднородность и высокую концентрацию. Так пятерка крупнейших кредитных организаций контролирует более 50% активов банковского сектора страны. Крупные банки представляют собой отдельный олигархический рынок, за счет чего и добиваются повышенной прибыли. При этом очевидным преимуществом кластера банков с государственным участием является их доступ к клиентуре, также зачастую поддерживаемой государством.

Развитие и функционирование сложившейся двухуровневой модели банковской системы России несомненно испытывает влияние со стороны западных банковских институтов. Это воздействие проявляется в перенятии некоторых черт от западной модели банковской системы. Но, несмотря на тенденцию преемственности, важно учитывать специфические особенности России, формирующие ее самобытность. Чертами некоторой самобытности обладает и банковский капитал. По нашему мнению, это связано прежде всего с историческими аспектами становления банков как самостоятельных единиц. Именно аспект самостоятельности банков или отсутствие ее предопределяет проблему чрезмерной концентрации банковского капитала на отечественном финансовом рынке.

Казалось бы, с появлением коммерческих банков должна была ослабнуть монополия государства на рынке банковских услуг. Однако в действительности мы наблюдаем совершенно другую картину. Так, по мнению профеесора Я.М. Миркина: «чем выше уровень развития и, соответственно, чем больше ее финансовая глубина, тем более диверсифицированным является финансовый сектор, тем ниже роль банков» [2]. В развитых странах доля банковского сектора находится в пределах 30-80%, в переходных и развивающихся экономиках доля банковского сектора выше – от 50 до 98%. Российская Федерация находится в ряду экономик, обладающих наименее диверсифицированной финансовой структурой (рис.).

Рис. Структура финансового сектора России в 2008-2014гг.[1]

По результатам анализа исходных данных можно с высокой степенью уверенности сказать, что именно банковский сектор задает весь тон функционирования финансового сектора России. Доля банковского сектора (с учетом активов Центрального Банка РФ) составила на конец 2014 г. 96,3 % всех финансовых активов страны. Таким образом становится очевидным, что в настоящее время велика роль именно банков как «отправных точек», аккумулирующих и предоставляющих денежные ресурсы современной индустриальной экономике.

[1] Методологический комментарий: для определения основных элементов финансового сектора РФ автор придерживается методики Банка России, т.е. среди них организации банковской системы, страховые организации и негосударственные пенсионные фонды (данные Банка России: Обзор Центрального банка, кредитных организаций, других финансовых организаций) Однако изначально в показателях присутствуют стоимость чистых активов (СЧА) паевых фондов и общих фондов банковского управления, данные были взяты из аналитического доклада профессора Я.М. Миркина.

В качестве отличительных характеристик отечественной банковской системы, определяющим ее самобытность, выделим:

во-первых, чрезмерную концентрацию банковского капитала на отечественном финансовом рынке;

во-вторых, монополию государства на рынке банковских продуктов и услуг;

в-третьих, широкая филиальная сеть столичных банков в регионах;

в-четвертых, средние и малые банки не в силах выполнять функции по перераспределению капитала на рынке кредитных продуктов по причине высокой доли влияния столичных банков.

Излишне высокий уровень присутствия Центрального банка на рынке кредита приводит к низкому значению финансовой глубины. Это проявляется в практическом отсутствии коммерческих банков и других депозитных институтов в отечественной экономике, среди которых страховые организации и негосударственные пенсионные фонды. Об этом и свидетельствуют показатели монетизации экономики. Следует отметить, что к важнейшим показателям, характеризующим конкуренцию в банковском секторе относят индекс Херфиндаля-Хиршмана. В целом на протяжении многих лет сохраняются различия между регионами по уровню концентрации банковских услуг. Поскольку отечественный банковский капитал самобытен, необходимо это учитывать и при реализации основных компонентов Базеля III. Основные эти моменты направлены на борьбу с сомнительными операциями и достижение доверия.

Среди мероприятий, которые будут способствовать улучшению качества и росту выданных банком МБК, можно выделить основные, среди которых:

- создание улучшенной системы оценки кредитоспособности банка-контрагента;

- создание отдельного структурного подразделения, отвечающего за операции МБК;

- развитие инфраструктуры организаторов рынка МБК (банки-диллеры, брокерские компании).

Именно они будут направлены на достижении оптимального уровня доверия в банковской среде.

Литература

1. Масленкова О. Ф. О совершенствовании межбанковского кредитования в регионе / О. Ф. Масленкова // Деньги и кредит. – 2014. – № 2. – С.44-48.

2. Миркин, Я. М. Среднесрочный прогноз развития финансовой системы России (2010-2015 гг.): аналитический доклад / коллектив авт. под рук. Я. М. Миркина. – Москва, 2010. – 558 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Порошина
Научный руководитель ***Т.В. Ускова****, д-р экон. наук*
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Проблема привлечения инвестиций в регион является одной из наиболее актуальных проблем социально-экономического развития территорий. Это обусловлено необходимостью привлечения инвестиций, которые являются важнейшим фактором экономического роста, средством усиления инновационной составляющей предпринимательской деятельности, повышения конкурентоспособности региона. Результаты оценки инвестиционных процессов необходимы для принятия обоснованных решений в инвестиционной сфере, формирования стратегии инвестиционного развития региона, реализация которой позволит повысить его инвестиционную привлекательность и активизирует инвестиционную деятельность.

В своем докладе «Об инвестиционном климате» губернатор Вологодской области Олег Кувшинников озвучил, что основной целью инвестиционной политики области на ближайшие годы должно стать повышение конкурентоспособности за счёт создания благоприятных условий для ведения эффективного бизнеса и, как следствие, увеличение налогооблагаемой базы, создание новых рабочих мест. Губернатор поставил задачу создать все условия для того, чтобы выбор географии инвестирования останавливался на территории Вологодской области [1].

Национальные и международные рейтинговые агентства оценивают инвестиционную среду региона следующим образом:

- в 2012 году рейтинговое агентство «Эксперт РА» присваивает Вологодской области инвестиционный рейтинг «3В1» («пониженный потенциал – умеренный риск») - 23 место среди регионов Российской Федерации;

- по данным международного агентства Moody's Investors Service кредитный рейтинг области по международной шкале в иностранной и местной валюте установлен на уровне «Ba3» (существенный кредитный риск)), по национальной шкале в местной валюте – «Aa3.ru» (Очень низкий кредитный риск в пределах РФ);

- международное рейтинговое агентство Standard & Poor's снизило долгосрочный кредитный рейтинг и рейтинг по национальной шкале Вологод-

ской области с «B+» до «B» и с «ruA+» до «ruA», что соответствует высокой финансовой уязвимости, но умеренно высокой способности выполнять своевременно и полностью выполнять долговые обязательства. Прогноз изменения рейтингов – стабильный [2].

Таким образом, регион имеет объективно достаточно сильные преимущества на пути формирования привлекательной инвестиционной среды, но практика показывает, что позиции Вологодской области в инвестиционных рейтингах ухудшаются с каждым годом. Рассмотрим состояние инвестиционной деятельности в Вологодской области за последние годы.

Оценка инвестиционной активности региона показывает, что за 2008-2012 гг. объем инвестиций в экономику вырос почти в 2 раза и составил на конец 2012 г. 150,4 млрд. руб. (табл. 1). Такими же темпами вырос и относительный показатель – инвестиции в расчете на душу населения – с 64,5 до 125,6 тыс. руб. на человека. Однако можно отметить замедление темпов роста объемов инвестиций в основной капитал, так как в 2011 г. по отношению к 2010 г. объем инвестиций вырос почти на 50%, а в 2012 г. – только на 25,6%.

Таблица 1

Основные показатели инвестиционной деятельности Вологодской области [3, с. 7]

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2012г. к 2008 г., %
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	78,4	55,8	68,6	115,0	150,4	191,8
в расчете на душу населения, тыс. руб.	64,5	46,1	56,9	95,8	125,6	194,7
в процентах к предыдущем году	85,9	71,5	116,1	149,4	120,3	н.д.
Иностранные инвестиции в экономику области, млрд. долл. США	4142,8	69,2	1079,9	1106,1	3481,5	84,0
Степень износа основных фондов, на конец года, %	39,9	41,4	43,0	43,7	54,6	136,8
Ввод в действие основных фондов, млрд. рублей	67,5	63,2	52,2	96,0	199,4	в 3 р.
Коэффициент обновления основных фондов, %	9,4	8,3	6,3	10,3	17,4	185,1

Объем иностранных инвестиций – 3481,5 млрд. долл. В 2012 г. – почти вернулся на уровень 2009 г. – 4142,8 млрд. долл.

В общем объеме поступивших иностранных инвестиций в 2012 г. прямые инвестиции составили 1341 тысяч долларов США или 0,4% (вклады в уставный капитал предприятий составляют 3,8%) от общего объема иностран-

ных инвестиций, портфельные – 6023 тысяч долларов США или 0,2%, прочие инвестиции – 3474148 тысяч долларов США или 99 %. Если учитывать, что к категории прочих иностранных инвестиций относятся торговые кредиты и банковские вклады, то они представляют собой короткие, или «горячие», деньги, которые быстро изымаются из экономики региона, что имеет негативный оттенок. Таким образом, структура иностранных инвестиций в экономику Вологодской области является неблагоприятной в виду незначительного объема реальных инвестиций, которые бы способствовали приросту производственных фондов.

За 5 лет степень износа основных фондов достигла отметки в 54,6%, однако ввод в действие основных фондов возрос в 3 раза. Коэффициент обновления основных фондов по состоянию на 2012 г. 17,4%, что на 85% больше аналогичного показателя 2008 г. (9,4%). Таким образом, наблюдается положительная тенденция обновления фонда основных средств.

Чтобы обеспечить устойчивый рост экономики, требуются инвестиции в физический капитал, в первую очередь в машины, оборудование, и в человеческий капитал – в сектор знаний. Анализ инвестиционных процессов в региональной экономике позволяет утверждать, что доля инвестиций в машины, оборудование и транспортные средства сокращается. Только с 2008 г. данный показатель в Вологодской области снизился на 7% (табл. 2).

Таблица 2

Инвестиции в основной капитал по видам основных фондов, в процентах к итогу [4, с. 322]

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Инвестиции в основной капитал	100	100	100	100	100
в том числе в жилища	11,1	7,6	6,1	3,1	5,0
в здания (кроме жилых) и сооружения	52,5	44,9	40,8	60,7	65,8
в машины, оборудование, транспортные средства	35,3	45,9	50,5	35,2	28,2
прочие	1,1	1,6	2,6	1,0	1,0

Главная причина складывающейся ситуации видится в недостатке собственных средств: в 2012 г. на это указывали 64% руководителей предприятий, участвовавших в опросе[1]. В то же время финансовая система страны ориентирована в основном на финансирование достаточно узкого круга крупнейших компаний, встроенных в глобальную экономику. Развитие массового

[1] Опрос руководителей предприятий ежегодно проводит ИСЭРТ РАН. Объектами исследования являются руководители средних и крупных предприятий промышленности Вологодской области (черной металлургии, электроэнергетики, лесопромышленного комплекса, машиностроения, металлообработки, пищевой, легкой и строительной). Опросы проходят ежегодно в апреле – мае.

финансирования пока может опираться практически только на банковский кредит. Однако условия кредитования остаются невыгодными для производителей в силу высокой ставки процента и повышенных требований к заемщикам. Так считают более половины опрошенных.

Таким образом, для многих крупных и подавляющего большинства средних производств внешнее финансирование недоступно, что проявляется в недостатке средств для модернизации материально-технической базы. В результате, основные производственный фонды имеют высокий уровень физического и морального износа. На конец 2012 г. износ основных фондов в Вологодской области достиг 54,6%

Структура инвестиций в основной капитал имеет ряд проблем. Доля средств, инвестируемых в сельское хозяйство, обрабатывающие производства и строительство сокращается. В 2012 г. 68% всех инвестиций в основной капитал составляли вложения в транспорт и связь, из них 61,4% – инвестиции в транспортировку по трубопроводам, 1,5% – в связь. Следовательно, непосредственно в транспорт инвестировано всего около 5%.

Доля средств, направляемых в обрабатывающие производства, постоянно уменьшается. В целом по стране этот показатель за период с 2008 по 2012 г. сократился на 1,7% и на конец 2012 г. составил около 13%, из них в машиностроение – только 2,6%. В Вологодской области удельный вес инвестиций в основной капитал обрабатывающих производств за период с 2008 по 2012 г. снизился с 30 до 16,8% . При этом наибольший объем инвестиций предназначался металлургическому и химическому производствам, т.е. в секторам первичной переработки сырья: в 2012 г. в эти производства поступило 68% (24 и 44% в металлургию и химию соответственно) всех инвестиций, направляемых в обрабатывающие производства. В то же время удельный вес вложений в машиностроение за этот период не превышал 1% [3, с. 38-40; 5, с. 39-40].

Недоинвестирование машиностроительного сектора влечет за собой снижение производственного и интеллектуально-технологического потенциала региона, снижение конкурентоспособности экономики и отсутствие роста.

Основная часть инвестиционных проектов Вологодской области в 2012 г. осуществлялась за счет привлеченных средств – 74,1% в структуре (104912,4 млн. руб.), причем использование данного источника финансирования возросло за 5 лет в 3 раза, в то время как объем инвестиций – в целом в 2 раза (табл. 3).

Таблица 3

Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования, млн. руб. [4, с. 324]

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2012 г. к 2008 г., %
Инвестиции в основной капитал всего	64937,3	48769,2	55384,0	108432,7	141549,6	в 2 р.
в том числе по источникам финансирования собственные средства	28576,2	17895,6	20424,6	31473,0	36637,2	128,2
привлеченные средства	36361, 1	30873,6	34959,4	76959,7	104912,4	в 3 р.

Таким образом, несмотря на значительное увеличение объемов инвестиций в последние 5 лет, достигнутых результатов для обеспечения устойчивого экономического роста и повышение уровня жизни населения недостаточно. Существует проблема недоинвестированности территории, есть острая необходимость в привлечении инвестиционных ресурсов. Наибольшие успехи достигнуты в г. Череповце, что связанно с традиционным индустриальным укладом экономики, обеспечивающим предопределенные преимущества инвестиционной среды и снижение инвестиционных рисков. Однако в целом по региону наблюдается крайне неактивная инвестиционная деятельность.

При формировании региональной инвестиционной политики необходимо обращать внимание на опыт других регионов, которые сумели достичь определенных успехов в данном вопросе. С этой точки зрения в России, прежде всего, выделяется Калужская область, которая стала синонимом инвестиционного успеха. Данный регион зарекомендовал себя как надежный бизнес-партнер, отслеживающий изменения экономической среды и на основании этого корректирующий инвестиционную политику. Практика показывает, что значение налоговых преференций, льгот слишком переоценено – они не являются гарантией успеха. В данном вопросе большую ценность имеет комфортная система взаимоотношений с региональной властью, полная прозрачность деятельности и отсутствие бюрократических барьеров. Власти напрямую должны быть заинтересованы в прямом диалоге с потенциальными инвесторами, построенном на честности и доверии. При этом местный бизнес и пришедшие инвесторы должны осуществлять свою деятельность на абсолютно равных условиях.

В последние годы ощутимую конкуренцию Калужской области составили такие регионы, как Новгородская, Ульяновская, Свердловская, Белгородская, Калининградская области. Вологодская область в этом списке отсутствует. Решение проблемы видится, во-первых, в дальнейшей модернизации инструментов региональной государственной поддержки субъектов инвести-

ционной деятельности. В частности, необходимо продолжать работу по снижению административных барьеров и оптимизации системы налоговых преференций. Во-вторых, существующие индустриальные парки в недостаточной мере обеспечены инфраструктурой, необходимой для реальной реализации инвестиционных проектов. Вследствие чего имеет место быть недостаток резидентов. В-третьих, как показывает опыт таких успешных регионов как Калужская область, большое значение для активизации инвестиционного процесса имеет создание привлекательного инвестиционного имиджа региона, который является определенным знаком качества инвестиционной среды. Еще одно направление, которое необходимо разрабатывать – это создание центра государственно-частного партнерства, в задачи которого входит разработка необходимой документации и нормативно-правовой базы для реализации проектов.

Таким образом, руководству Вологодской области необходимо пересмотреть политику в сфере привлечения инвестиций и предпринять ряд необходимых шагов, которые позволят полноценно вступить в конкурентную борьбу за ограниченные инвестиционные ресурсы, что в свою очередь, повысит темпы социально-экономического развития региона в целом.

Литература

1. Доклад Губернатора области "Об инвестиционном климате" [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vologda-oblast.ru/gubernator/ vystupleniya_intervyu/doklad_gubernatora_oblasti_ob_investitsionnom_klimate/

2. Официальный сайт Правительства Вологодской области. Режим доступа : http://vologda-oblast.ru/o_regione/ekonomika/investitsii/investitsionnyy_klimat/

3. Инвестиционные процессы в Вологодской области [Текст]: стат. сб. / Вологдастат. – Вологда, 2013. – 122 с.

4. Статистический ежегодник Вологодской области: стат. сб./ Вологдастат. – Вологда, 2013. – 371 с.

5. Инвестиционные процессы в Вологодской области [Текст]: стат. сб. / Вологдастат. – Вологда, 2011. – 162 с.

6. Ускова Т.В. О роли инвестиций в обеспечении устойчивого экономического роста. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – №6 (30).

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЛОНТЕРСКИЙ ЛАГЕРЬ КАК ФОРМА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

А.А. Прокопьева
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Сельские территории Российской Федерации являются важнейшим ресурсом страны. В настоящее время многие районы, находящиеся в сельской местности нуждаются в государственной поддержке и продвижении. Существуют различные факторы, влияющими на их развитие, среди которых важное место занимает туризм.

Во многих странах туризм является основной отраслью экономики. На его долю приходится около 10 % мирового валового национального продукта, мировых инвестиций, всех рабочих мест и мировых потребительских расходов. Туризм служит интересам человека, общества в целом и является источником доходов, как на микро-, так и на макроэкономическом уровнях. Туризм становится одним из основных факторов создания дополнительных рабочих мест, ускоряет развитие дорожного и гостиничного строительства, стимулирует производство всех видов транспортных средств, способствует сохранению народных промыслов и национальной культуры регионов и стран. Туризм обладает мультипликативным эффектом, он оказывает огромное влияние на развитие ключевых отраслей экономики, включая сельское хозяйство.

Сектором туристической отрасли является сельский туризм, который ориентирован на использование природных культурно-исторических и иных ресурсов сельской местности для создания комплексного туристского продукта. Необходимость его развития возникла в связи с быстрым ростом городов, загрязнением атмосферы и всеобщей усталостью населения от стрессов. Сельский туризм возвращает уставшим от городской жизни людям силы и энергию во время общения с природой и наблюдения за ней. Сельский туризм часто называют агротуризмом. Агротуризм одна из отраслей индустрии сельского отдыха, которая не только позволяет горожанам активно провести время на свежем воздухе, питаясь экологически чистыми продуктами, но и предлагает сельским районам реальную альтернативу развития [1]. В данной работе будем считать понятие сельского туризма синонимом агротуризма.

Сельский туризм является важным социально-экономическим ресурсом развития сельских территорий страны, стимулом диверсификации сельского хозяйства. Влияние сельского туризма может быть прямым – привлечение туристов в регион – и косвенным. К последнему относится улучшение инфра-

структуры села, расширение ассортимента продукции фермерских хозяйств. Главной целью сельского туризма во многих странах становится возрождение сел и деревень, решение их социально-экономических проблем. К числу преимуществ сельского туризма можно отнести: уменьшение уровня безработицы, создание новых рабочих мест, повышение жизненного уровня сельских жителей, восстановление значимых памятников архитектуры, развитие малого предпринимательства на селе, сохранение местных обычаев, традиций, народных промыслов, повышение культурного уровня сельского населения.

Сельский туризм в России молод и пока не получил популярности и широкого распространения, как на Западе. Однако практически во всех областях страны, в том числе и Вологодской, наблюдается его развитие. В настоящее время в Вологодской области сформирована система управления сферой туризма: принят закон области «О туризме и туристской индустрии на территории Вологодской области», постановлением Правительства области одобрена Стратегия развития сферы туризма Вологодской области до 2020 года, создан Координационный совет по развитию туризма в Вологодской области.

В Стратегии развития сферы туризма в Вологодской области на период до 2020 года одним из приоритетных направлений является развитие сельского (экологического) туризма. По результатам опроса «Оценка туристских приоритетов и потребностей населения в туристских услугах» в Вологодской области видно, что наиболее привлекательным видом туризма является сельский – 40,4% [3].

Существует несколько факторов, которые способствуют развитию сельского туризма в Вологодской области: уникальные природные и культурные комплексы, представляющие интересы для туристов, красота и нетронутость природы, наличие развитых народных промыслов. Одновременно – упадок сельского хозяйства, высокая безработица в сельской местности, отсутствие должного финансирования, отрицательная демографическая ситуация в деревенской местности.

На территории области расположено 155 гостевых домов и баз отдыха. Приемом туристов занимаются индивидуальные предприниматели, юридические лица, крестьянские (фермерские) хозяйства. К услугам отдыхающих предоставляются экскурсии, рыбалка, катание на лошадях, спортивные игры, сбор грибов, ягод, знакомство с местными традициями, мастер – классы по приготовлению еды в русской печке, традиционная народная кухня, приготовление творога, масла. Одновременно в гостевых домах и базах отдыха, расположенных в сельской местности Вологодской области можно принять 3143 человека. В 2012 году в гостевых домах и базах отдыха отдохнуло 180329 человек (2008 год - 37189 человек, 2011 год – 128428 человек). Таким

образом, ежегодный рост «сельского туризма» составляет около 10% ежегодно [2].

В Вологодской области реализуется несколько основных направлений развития сельского туризма:

- сдача в наем домов и комнат в сельской местности в экологически чистых природных районах;
- организация «сельских» туров в деревенский (фермерский) дом, знакомство с традиционным сельским бытом, ремеслами;
- организация «сельских» туров с проживанием и питанием, с предоставлением дополнительных услуг;
- создание туристских деревень на основе существующих сельских поселений с традиционной народной деревянной архитектурой, расположенных в живописной местности.

Вологодские туристические фирмы предлагают путешественникам сельские туры по территории области. Самым посещаемым является село Сизьма, где можно посетить храм святителя Николая чудотворца, святые источники Георгия Победоносца и Пантелеймона Целителя, часовню Ксении Блаженной, а также множество музеев: хлеба, пива, льна, истории Сизьмы, «Крестьянская изба». В деревне Куракино Кирилловского района созданы: мастерская по изготовлению керамики «Куракинская керамика» (посуда, игрушки, изразцы), музей крестьянского быта и трапезная. Здесь можно не только познакомиться с ремеслом по изготовлению уникальных керамических изделий, жизнью деревни, но и остановиться в гостевом доме. Разработаны туры в Липин бор «Во владениях золотой рыбки», в Белозерск «Былины Белоозера», в Семенково «Один день из жизни деревни». Кроме этого в Вологодской области проводят уникальные этнокультурные мероприятия, направленные на развитие сельского туризма: Всероссийский этнокультрный форум «Вологодский собор», «Межрегиональный фольклорный фестиваль «Деревня – душа России».

Однако, несмотря на уже осуществляемые программы и мероприятия, ставящие цель привлечь внимание к сельской местности, при организации сельского туризма можно выявить несколько важных проблем:

- отсутствие единой общегосударственной программы и финансового обеспечения поддержки развития сельского туризма;
- недостаточно развитая инфраструктура в ряде сельских территорий;
- низкая ресурсная обеспеченность селян, желающих заниматься организацией сельского туризма;
- отсутствие квалифицированных кадров для организации сельского туризма;
- отсутствие государственной некоммерческой рекламы;

- недостаточная информированность сельских жителей о возможностях развития сельского туризма.

Проблема развития сельских территорий будет актуальна до тех пор, пока будет сохранятся отток талантливой молодежи из деревень, для которой большое значение имеет наличие функционирующих источников связи, Интернета, сформированной инфраструктуры, включающей деятельность гостиниц, баз отдыха, наличие развитой сети дорог в сельской местности и развлечений. Однако инфраструктура не сможет развиваться без людей (туристов и местных жителей), инвесторы не будут вкладывать свои средства в тот продукт, на который нет спроса, в данном случае в сельские территории.

Как представляется, одним из вариантов решения проблемы может стать программа, направленная на повышение осведомленности населения о сельском туризме, как новом виде отдыха, формирование положительного образа сельской местности у населения, в первую очередь, молодежи. В настоящей ситуации для развития сельского туризма в Вологодской области представляется реальным задействовать опыт международных волонтерских программ.

Международные волонтерские программы предлагают людям из разных стран бюджетные варианты путешествий за границей с возможностью изучения нового языка, знакомства с культурой страны изнутри, появления новых связей и получения оыта работы за границей, что особенно актуально в настоящее время в связи с экономическим кризисом. Самыми известными программами являются «World4you», «Work and travel», «CampAmerica», «WWOOF» (World Wide Opportunities on Organic Farms), реализуемые крупнейшими организациями, предлагающими туристам краткосрочные и долгосрочные волонтерские программы. Участники программ могут выбрать различные направления волонтерской деятельности: от восстановления памятников архитектуры, до социальной работы с детьми. Волонтеры получают от организации питание, проживание и языковую практику. Например, в рамках программы «Work and travel» туристы могут в течение лета работать в ресторанах, гостиницах, магазинах, путешествовать по США. Программа «Camp America» предлагает волонтерам работу в детских лагерях, как в рядах вожатых, так и в команде обслуживающего персонала.

Опыт «World Wide Opportunities on Organic Farms» особенно интересен для развития сельского/фермерского туризма в Вологодской области. «WWOF» – международная сеть, вступающая в контакт с фермерами и туристами, имеющими желание освоить навыки работы с землей. В обмен на жильё и еду, туристы посвящают несколько часов в день добровольному труду и получают необходимые инструкции по приобретению новых знаний. Заинтересованные путешественники связываются с фермами через «WWOOF» и обговаривают детали пребывания. Для того чтобы участвовать в программе,

фермер должен заплатить небольшой ежегодный взнос организации «WWOOF» в своей стране, заявив, что его фермерское хозяйство соответствует некоторым стандартам органического сельского хозяйства и что волонтерам, работающим на ферме, будет предоставлено жильё, соответствующее санитарным нормам. Со своей стороны, волонтер должен заплатить членский взнос (40-55) организации «WWOOF» в той стране, где он хотел бы работать. Он получит каталог фермеров-участников программы в этой стране и сможет затем договариваться с любыми из них о периоде своего пребывания на ферме. Как волонтеры, туристы получают жилье и еду бесплатно, однако расходы на путешествия несут самостоятельно. В обмен туристы обязуются оказывать хозяевам фермы помощь согласно договору.

В целях развития сельского туризма в Вологодской области представляется желательным и возможным создание объединения фермерских хозяйств, баз отдыха, находящихся в сельской местности и заинтересованных в приеме туристов. Возможны два варианта осуществления проекта. В первом случае созданное объединение может вступить в уже существующую волонтерскую программу, во втором случае – разработать и зарегистрировать собственную.

Целевой аудиторией волонтерской программы, организуемой в Вологодской области, может стать молодежь, которая ищет дешевые способы путешествий и желает посмотреть страну изнутри, а также молодые семьи с детьми, стремящиеся отдохнуть в сельской местности. Одновременно сельским территориям необходимо ориентироваться на людей, проживающих в российских или зарубежных мегаполисах, уставших от быстрой городской жизни. Размещением волонтеров займутся принимающие организации (в нашем случае, фермерские хозяйства или базы отдыха). Координировать деятельность приезжих, оказывать необходимую помощь будут кемп-лидеры – люди, которые будут помогать организовывать работу лагеря и являться связующим звеном между принимающей стороной и добровольцами. Кемп - лидерами могут быть студенты и выпускники вузов, учащиеся на специальностях и профилях подготовки «Туризм», «Лингвистика», «Менеджмент».

Волонтерам, посетившим Вологодскую область, её сельские территории, может быть предложен комплекс развлечений, который будет включать специально разработанные экскурсии по сельской местности, различные мастер-классы с погружением в деревенский быт и культуру области.

Несмотря на то что данная волонтерская программа будет иметь ярко выраженную сезонность, группы волонтеров, временно останавливающиеся в сельской местности, будут содействовать её развитию, привлечению в нее инвестиций, развитию инфраструктуры, которая сохраниться после их отъезда и которой смогут воспользоваться местные жители, туристы и экскурсанты.

Организация волонтерской программы, созданной по аналогии международных, позволит волонтёрам приобрести опыт работы в другой стране / области, выучить новый язык, расширить круг общения, а Вологодской области увеличить посещаемость территорий, распространить информацию о туристских возможностях региона на международном рынке, увеличить туристичесий поток в сельскую местность. Таким образом, можно считать, что организация международного волонтерского лагеря на территории Вологодской области – перспективный фактор развития сельских территорий.

Литература

1. Биржаков М. Б. Специальные виды туризма: конспект лекций / М. Б. Биржаков. – Санкт-Петербург : СПбГИЭУ, 2011. – 70 с.

2. Деревенский туризм [Электронный ресурс] // Официальный портал правительства Вологодской области. – Вологда, 2013. – URL: http://vologda-oblast.ru/o_regione/turizm/derevenskiy_turizm/

3. Стратегия развития сферы туризма Вологодской области до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vologda-portal.ru

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ И МЕХАНИЗМОВ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ

М.А. Смирнова

Научный руководитель ***Н.П. Советова****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный университет

г. Вологда

Грамотное привлечение инвестиций в экономику муниципального образования является одной из наиболее важных задач, решение которой позволит достичь динамичного социально-экономического развития территории. Принятие мер по повышению инвестиционной привлекательности муниципальных образований, формированию максимально комфортных условий работы для инвесторов может стать эффективным инструментом повышения благосостояния населения, будет способствовать финансовой устойчивости, стабильности, эффективному развитию экономики муниципального образования и региона в целом.

Целью исследования является повышение инвестиционной привлекательности городского округа «Город Вологда». Объектом выступает муниципальное образование «Город Вологда», предметом – инвестиционная привлекательность города Вологды. В работе использовались следующие методы ис-

следования: системного, экономического анализа, сравнения, описательный, экспертно – аналитический, нормативный, моделирования, SWOT – анализа.

На протяжении последних лет город Вологда является одним из центров инвестиционного развития Вологодской области. Несмотря на снижение физического объема инвестиций (индекс составил 86,1% к 2012 году), по итогам 2013 года в рейтинге территорий Вологодской области по объему инвестиций в основной капитал Вологда занимает 2 место, уступая лишь промышленному гиганту области – Череповцу [2].

По итогам 1 полугодия 2014 года крупными и средними предприятиями и организациями Вологды в экономику города направлено 2,7 млрд. руб., что на 22,4% меньше результата, полученного в январе-июне прошлого года. За счет собственных средств организациями вложено в развитие экономики города 1,5 млрд. руб., или 56,6% от общей суммы инвестиций, что на 16,7% меньше аналогичного уровня 2013 года. В свою очередь, на привлеченные средства приходится 43,4% всех инвестиций, или 1,2 млрд. руб., это в 1,4 раза меньше соответствующего объема прошлого года [1].

Основными причинами возникновения проблемы снижения инвестиционной активности являются:

- мировой финансово-экономический кризис, неблагоприятные внешнеполитические условия для ведения бизнеса;
- неблагоприятные условия для инвестирования, в частности, несовершенное законодательство по вопросам защиты права собственности, администрирования налогов, получения в собственность земельных участков, осуществление предпринимательской деятельности и осуществления контроля за ней;
- недостаточный уровень государственной поддержки инвестиционной деятельности, неразвитая система подготовки инвестиционных программ и проектов для предоставления государственных инвестиций;
- низкий уровень развития инвестиционного рынка и инфраструктуры;
- отсутствие действенных механизмов государственно-частного партнерства в области инвестиций.

В структуре привлеченных средств кредиты банков составляют 35,2%, или 395,5 млн. руб., бюджетные финансы – 15,6%, или 175,6 млн. руб.

В 1 полугодии 2014 года инвестиционные потоки в большей своей массе (40,6%) были направлены на развитие обрабатывающих производств, на модернизацию сферы производства и распределения электроэнергии, газа и воды,– 17,9%, в сферу осуществления операций с недвижимым имуществом – 27,4%, на развитие оптовой и розничной торговли – 4,4%, на финансовую деятельность пришлось 1,8% [1].

Результаты анализа основных показателей инвестиционной привлекательности муниципального образования «Город Вологда» позволили провести

SWOT-анализ муниципального образования, выявить сильные и слабые стороны субъекта, определить возможности и угрозы развития инвестиционной привлекательности города Вологды (табл.).

Таблица

SWOT–анализ инвестиционного климата г. Вологды

Показатель	Компоненты	Характеризующие их показатели
Сильные стороны	Высокий уровень природно-ресурсного потенциала	Выгодное экономико-географическое положение.
	Высокий уровень инфраструктурного потенциала	Развитая система транспортных коммуникаций.
	Высокий уровень экономического потенциала	Положительная динамика числа хозяйствующих субъектов. Тенденция роста индекса физического объема производства, выпуска товаров и услуг промышленными предприятиями. Опережающий рост сегмента услуг, развитие рынка потребительских товаров и услуг. Активное развитие жилищного строительства.
	Низкий уровень экологического риска	Низкий уровень загрязнения окружающей среды.
	Снижение криминального риска	Сокращение числа совершенных преступлений, снижение социальной напряженности за счет принимаемых мер по стабилизации оперативной обстановки в экономике города.
Слабые стороны	Низкий уровень демографического потенциала	Отрицательные тенденции демографических процессов – естественная убыль населения.
	Фактор, сдерживающий уровень инфраструктурного потенциала	Несоответствие улично-дорожной сети современным требованиям: плохое состояние дорог, нехватка мест для парковки и т.д.
	Низкий уровень финансового потенциала	Ограниченные ресурсы городского бюджета не позволяют в полной мере реализовать муниципальные инвестиционные проекты
Возможности	Повышение демографического потенциала	Положительная тенденция демографических процессов – рост рождаемости.
	Повышение институционального потенциала	Совершенствование системы управления муниципальной собственностью. Развитие малого предпринимательства. Вовлечение в инвестиционный процесс банковского сектора, фондового рынка, иностранных инвестиций, инвестиционных институтов.
Угрозы	Увеличение социального риска	Конкуренция со стороны других городов за финансовые ресурсы.

В условиях ограниченности собственных финансовых ресурсов, требующихся для реализации планов социально-экономического развития города Вологды, а также отдельных целевых программ, направленных на повышение качества жизни населения, наращивание темпов жилищного строительства, уменьшение количества безработных и снижение доли убыточных организаций, значительного снижения вложений в экономику города инвесторов в последние два года и в соответствии с результатами SWOT-анализа, хотелось бы предложить проект «Вологда аграрная», который, с нашей точки зрения, будет способствовать повышению эффективности реализации Стратегии и муниципальных программ развития городского округа «Город Вологда» за счет активизации инвестиционных процессов на территории муниципального образования, направленных на развитие его сильных сторон и нивелирование слабых.

Проект «Вологда аграрная».

Российская Федерация – аграрная страна, а агропромышленный комплекс Вологодской области - крупный социально значимый сектор экономики: на долю сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности приходится шестая часть внутреннего регионального продукта. Эффективно развивающееся сельское хозяйство является проактивным направлением движения вперед Вологодской области в ближайшем будущем, а столица региона должна быть ярким примером и отражать имидж субъекта в первую очередь. Имиджевым знаком продвижения товаров Вологодчины на внешние рынки является «Настоящий Вологодский продукт» Вологодского областного центра контроля качества, «Вологодская область – Душа русского севера» [2], развитие и поддержание которых – основная задача региональной и местной власти. Поэтому развитию агропромышленного производства в Вологде, по нашему мнению, следует придать приоритетное значение, поскольку уровень развития сельского хозяйства определяет уровень экономической безопасности как субъекта, так и страны в целом.

В связи с изменением внешнеэкономических условий для стабильного функционирования экономики России на мировом рынке появилась необходимость стимулирования производства продукции собственными силами. Именно сельское хозяйство, ещё пару месяцев назад инвестиционно непривлекательное для частного инвестора, стало первым в очереди перспективных направлений вложения средств. Деятельность фермеров, домашних хозяйств, малых предприятий аграрного сектора стала активно освещаться в СМИ. Так, на ведущих телевизионных каналах всё чаще транслируются передачи на тему инноваций в АПК, истории успеха российских аграриев, выступления чиновников на тему традиционной русской специализации – сельского хозяйства, которое является основой всей экономики РФ.

В целях повышения инвестиционной привлекательности городского округа «Город Вологда» и эффективности межмуниципального сотрудничества в области развития сельского хозяйства внутри субъекта предлагаю создать на территории города Вологды и по территории области крупные сырьевые базы, специализирующиеся на сборе, экспертизе, сертификации, обработке, фасовке, хранении, перераспределении продуктов питания, производимых на вологодских фермерских хозяйствах. Эти базы - своеобразные логистические точки Вологодской области, направленные на сбыт продукции не только в нашем регионе, но и на экспорт. Сырьевые базы могут быть результатом государственно-частного партнерства: Правительства Вологодской области, Администрации города Вологды и частных инвесторов. Продукция будет упаковываться «на месте» под брендом «Настоящий Вологодский продукт», что будет способствовать повышению инвестиционной привлекательности Вологды. Эти базы позволят решить следующие задачи:

Во-первых, помогут решить проблему сбыта сельскохозяйственной продукции. Если у крупных производителей уже определен сегмент рынка и целевая аудитория, наработана клиентская база, то у мелких предприятий, домашних хозяйств остро стоит проблема мобильного, выгодного и постоянного сбыта продукции. Также у фермеров будет выбор – самим завозить продукт или персонал базы будет забирать продукцию непосредственно с фермерского хозяйства.

Во-вторых, увеличение сырьевых рынков, их более эффективное и мобильное использование будет способствовать диверсификации производства продукции сельского хозяйства на предприятиях города и в области, а также открытию новых предприятий. Например, Вологодский молочный комбинат может начать специализироваться на производстве сыра, сырных продуктов, Вологодский мясокомбинат также сможет расширить ассортимент производимой продукции.

В-третьих, расширяться рынки сбыта продукции за счет увеличения объемов выпуска. Продукция вологодских предприятий легкой промышленности пользуется спросом и в других регионах - по результатам опроса жителей городов иных субъектов РФ вологодские продукты пользуются популярностью и очень нравятся населению. Также наши бренды являются отличными подарками даже высокопоставленным чиновникам и знаменитостям.

Таким образом, сырьевые базы – это горизонтальные интеграционные структуры, позволяющие снизить трансакционные издержки, диверсифицировать производство местных предприятий, повысить инвестиционную привлекательность Вологды.

Второе мероприятие в рамках проекта «Вологда аграрная» - организация сотрудничества между вологодскими фермерами и торговыми предприятиями

города в сфере обмена либо сбыта определенных видов продукции торговых сетей (молочная продукция, хлеб, овощи, фрукты, крупы и т.д.), у которых близка дата окончания срока годности, через посредников – предприимчивых людей города в качестве корма для скота, удобрения почв, вторичной переработки и иных хозяйственных целей по более низкой цене.

Социально-экономический эффект: рациональное использование низко ликвидной для продажи продукции торговых предприятий; помощь фермерским хозяйствам; возможность повышения взаимодействия торговых предприятий и фермеров по другим направлениям сотрудничества; создание новых рабочих мест; повышение инвестиционной привлекательности Вологды и уровня жизни населения («Вологда – всегда свежие и качественные продукты для жителей»).

За период с 2015 по 2020 год планируется достижение следующих экономических результатов реализации мероприятий Проекта:

- увеличить объем инвестиций в основной капитал (с учетом бюджетных средств) города Вологды в 2020 году к уровню 2014 года (10,6 млрд. руб.) на 30,0%;

- увеличить количество промышленных предприятий в муниципальном образовании «Город Вологда» в 2020 году на 20 предприятий по сравнению с 2014 годом - 1 859 промышленное предприятие;

- увеличить объем промышленного производства в городе Вологде на 15% (1 полугодие 2014 года - 23,4 млрд. руб., рост по сравнению с 2013 годом - на 4%);

- увеличить объем производства сельскохозяйственной продукции в Вологодской области на 10% (январь-август 2014г. - 16,1 млрд. рублей, снизился к январю-августу 2013 года на 6,1%)

- увеличить экспорт сельскохозяйственных товаров собственного производства вологодских фермеров в 0,2 раза (1 полугодие 2014 года – 1719,9 млн. долл.);

- создать более 1000 новых рабочих мест в Вологодской области;

- увеличить среднемесячную заработную плату работников отрасли с 19052 рублей по итогам 1 полугодия 2014 года до средней по области – 29 879 рублей (за 1 полугодие 2014 года);

- повысить эффективность развития инфраструктуры АПК Вологды;

- увеличить долю расходов бюджета города Вологды, распределенных по программному принципу на 35%;

- увеличить количество резидентов промышленных парков с 30 в 1 полугодии 2014 года до 50 резидентов в 2020 году.

Таким образом, предложенные мероприятия направлены на повышение инвестиционной привлекательности Вологды, продвижение бренда Вологод-

ской области, повышение эффективности деятельности субъектов сельского хозяйства в регионе, что в результате будет способствовать повышению уровня жизни населения муниципального образования «Город Вологда».

Литература

1. Администрация города Вологды [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : http://vologda-portal.ru/

2. Корпорация развития Вологодской области [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: http://o53xo.nfxhmzltoqztkltsou.blaim.ru/

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РЫНКА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ РЕГИОНОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

В.С. Усков
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Обширные пространства, разная длительность и эффективность хозяйственного освоения, неравная степень использования богатств территории – одна из главных причин существования в России территориальных различий в развитии и размещении производительных сил. Либерализация экономической деятельности в 1990-х гг. вызвала интерес к изучению особенностей регионального развития, анализу природно-ресурсного потенциала и современного геополитического и экономико-географического положения территорий, в таком аспекте осмысление причинно-следственных связей социально-экономического развития страны носит фундаментальный характер [2] и учитывает различные научные взгляды на проблему регионального развития. В целом существует несколько подходов к определению понятия «регион», основными являются территориально-пространственный, экономико-географический, воспроизводственный и территориально-административный, причем эти подходы дополняют друг друга с позиций пространственной экономики (А.Г. Гранберг, А.И. Татаркин, П.А. Минакир и др.) и теории новой экономической географии (П. Кругман, Дж. Харрис, А. Пред и др.), – оба этих научных воззрения сформировались сравнительно недавно (последние 20-25 лет), а получили научное признание лишь в последние годы [5].

Теория новой экономической географии П. Кругмана по существу основывается на двух императивах – «потенциале рынка» Дж. Харриса и «базового мультипликатора» регионального дохода А. Преда. Следует подчеркнуть, что

понятие «потенциал рынка» включает в себя доступность ко всем стадиям движения товара – производству, распределению, обмену и потреблению [5].

П. Кругман выделил две группы факторов, способствующих реализации конкурентных преимуществ территорий. К факторам «первого порядка» относятся обеспеченность природными ресурсами (минеральными, земельными и др.), которые востребованы рынком, а также географическое положение, в том числе положение на путях глобальной торговли, снижающие транспортные издержки и облегчающие трансляцию инноваций. К факторам «второго порядка» относятся преимущества, созданные деятельностью человека и общества: агломерационный эффект (высокая плотность населения в городах, дающая экономию на масштабе); человеческий капитал (образование, здоровье, трудовые мотивации, мобильность и адаптивность населения); институты, способствующие улучшению предпринимательского климата, мобильности населения, распространению инноваций и др.; инфраструктура, сокращающая экономические расстояния [7].

Методологический подход пространственной организации хозяйства, ряд положений «новой экономической географии» П. Кругмана применимы и к территориям, каковыми являются регионы Европейского Севера РФ, в частности, северные, северо-западные и арктические территории [5].

Исследование теоретико-методологических подходов к формированию рынка, в том числе работ [1], позволяет сделать вывод о том, что рынок плодово-ягодной продукции следует рассматривать как один из видов общего продовольственного рынка, имеющий многопродуктовый характер, связанный с наличием внутри него множества самостоятельных рынков отдельных видов фруктов и ягод. По нашему мнению, полноценно функционирующий рынок плодово-ягодной продукции северного региона включает несколько составляющих: рыночную инфраструктуру, специализированные рынки, рыночного механизма.

Прямое влияние на условия произрастания и возделывания ягод оказывает природно-климатический фактор. Отличительными особенностями северных территорий являются изменчивость погодного режима в течение всего года, кроме летнего периода, преобладание нечерноземных, малоплодородных почв, при этом территория (особенно на севере) значительно заболочена. Биологический запас только основных видов дикорастущих ягод в регионах Европейского Севера России весьма большой: для брусники он составляет 3260 тысяч тонн в год, для черники – 1800 тысяч тонн в год, голубики – 640 тысяч, клюквы – 1100 тысяч тонн в год, что является весьма значительным и масштабным полем деятельности личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в области собирательства и переработки дикорастущих ягод.

Основное производство таких ягодных культур, как земляника и черная смородина сосредоточено в СХПК «Племзавод Майский». В отдельные годы племзавод занимался также выращиванием малины, облепихи, жимолости, черноплодной рябины, крыжовника. Вместе с тем, их доля в общем объеме производства ягод составляет около 0,1%.

Рассматривая объем реализации ягод в СХПК «Племзавод Майский», можно сделать вывод о том, что за период с 2005 по 2011 гг. объем реализации земляники незначительно снизился, а объем реализации черной смородины, напротив, увеличился на 36%. В 2011 г. хозяйством было реализовано 86,7 т земляники и 90,1 т черной смородины. Объемы реализации других ягодных культур крайне малы.

Об экономической эффективности выращивания ягодных культур позволяют судить показатели рентабельности, уровень которой, за исключением рентабельности черной смородины, достаточно высок. В отдельные годы рентабельность производства земляники превышала 200%, а малины достигал 150%.

Вместе с тем естественная малоплодородность земель, краткость вегетационного периода обуславливают относительно невысокую урожайность плодово-ягодных культур, а высокие затраты на обеспечение экономического оборота этих культур препятствуют широкому развитию крупных садоводческих хозяйств. В сельскохозяйственных организациях, расположенных в зоне Европейского Севера России в настоящее время производится лишь 0,2% от общего производства плодов и ягод. Производство плодов и ягод в северных регионах страны практически сосредоточено на дачных и приусадебных участках населения. Таким образом, на Европейском Севере России главным производителем плодово-ягодной продукции являются ЛПХ.

В то же время индивидуальное подсобное сельскохозяйственное производство неоднородно. Оно включает в себя две формы. Первая форма – производство, которое ведется на приусадебных и полевых участках, принадлежащих сельским жителям. Вторая форма – производств, ведущиеся на садовых, огородных и дачных участках городских жителей.

В связи с переходом к рыночным отношениям и снижением уровня жизни населения роль личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в обеспечении населения плодово-ягодной продукцией заметно возросло. В то же время потенциал ЛПХ в этой сфере используется не в полной мере. Вовлеченность ЛПХ в сферу товарного обмена плодово-ягодной продукции и систему продовольственного рынка остается крайне низкой. Деятельность ЛПХ населения попрежнему рассматривается лишь как источник самообеспечения продуктами питания. В действительности же данная категория хозяйств имеет существенные излишки производства сельскохозяйственной продукции, в т.ч. плодово-

ягодной. По данным бюджетных обследований ЛПХ Вологодской области, личные подсобные хозяйства в настоящее время производят порядка 20 кг ягодной продукции. Объемы производства плодов, например, яблок, весьма значительны. В отдельные годы они составляют до 1-1,5 т. на одно ЛПХ. Поэтому при благоприятных условиях рыночной инфраструктуры (близость рынка сбыта, доступность транспорта и т.п.) излишки плодово-ягодной продукции могли бы поступать на местный рынок. Как показали результаты опроса населения Вологодской области каждая семья может произвести ягодной продукции (в том числе дикорастущей) в среднем 1,2 тонны. В опросе приняли участие 200 чел. Распределение респондентов по экспертным группам следующее: население районов – 40% опрошенных, предприятия малого и среднего бизнеса – 50%, финансово-кредитные учреждения, организации инфраструктуры поддержки малого и среднего бизнеса – 5%, эксперты в сфере поддержки и развития малого и среднего предпринимательства – 5 %.

Таким образом, потенциал рынка ягод европейского севера России весьма существенен, однако реализация этого потенциала в значительной степени сдерживается неразвитостью инфраструктуры рынка на локальном (местном) уровне. В результате, основным источником поступления фруктов и ягод на потребительский рынок субъектов РФ СЗФО, как и прежде, остается ввоз из других областей России и из-за рубежа,– либерализация торговли позволила значительно увеличить импорт фруктовой и ягодной продукции в последние годы.

Вместе с тем, среднедушевое потребление плодов и ягод в СЗФО составляет лишь 76% от минимальной (80 кг) и 51% от рекомендованной (120 кг). Российской академией медицинских наук норме. Среди субъектов РФ, имеет место существенный разрыв по величине этого показателя. Так, в республиках Коми и Карелия, Новгородской, Ленинградской и Псковской областях среднедушевое потребление плодов и ягод не достигало и половины оптимальной нормы (120 кг).

Важным резервом развития плодово-ягодного подкомплекса и обеспечения населения ягодной продукцией являются дикорастущие ягоды. Например, Вологодская область обладает огромным потенциалом по развитию заготовки и переработке дикорастущих ягод. По данным лесоустройства, биологический запас дикорастущих ягод в Вологодской области составляет 56 тыс. тонн, в том числе клюквы – 37 тыс. тонн, брусники – 11,2 тыс. тонн, черники – 7,8 тыс. тонн. Ресурсы голубики, морошки, земляники, малины, смородины и прочих дикорастущих культур практически не изучены.

В течение длительного периода времени основной организацией по заготовке этой продукции в области была потребительская кооперация, которая имела разветвленную сеть приемных пунктов во всех районах. В 1991 году

Вологодский облпотребсоюз закупил 3,8 тыс. тонн клюквы и брусники, значительная часть которых была реализована на внутреннем рынке страны и за рубежом. Однако эта система ныне разрушена. В 2010 г. кооперативы закупили лесных ягод только 11 тонн. Недостаточное внимание со стороны государства к этой деятельности, является одной из причин недоиспользования этого резерва роста.

Вместе с тем спрос на дикорастущие ягоды за рубежом имеет устойчивую тенденцию к росту, и регионы, поставляющие ягодную продукцию на экспорт, имеют весьма неплохой доход. Так, Вологодская область за период с 2000 по 2009 гг. экспортировала 8617 тонн ягодной продукции. К сожалению, в последние годы, данные органов государственной статистики не представляют информацию об экспорте лесных ягод в Вологодской области. Однако судя по опубликованным в печати материалам, эффективность этой деятельности повышается. Так, за девять месяцев 2012 г. было экспортировано 464 тонны ягод (черника, брусника, клюква) общей стоимостью 1,3 миллиона долларов.

Одновременно с этим в регионе на рынке дикорастущих ягод появилось множество частных компаний и скупщиков, работающих с экспортерами и столичным ритейлом. Накапливается опыт использования запасов дикорастущих ягод и в других территориях СЗФО; важную содержательную сторону этого дела составляет маркетинговая деятельность по расширению присутствия на внутрироссийском и зарубежных рынках. Стимулом к развитию заготовок в Карелии, Псковской, Архангельской и других областях в значительной мере стали прямые инвестиции со стороны заинтересованных шведских, финских и норвежских компаний. По сути, компании, традиционно занимавшиеся переработкой лесных ягод, всерьез занялись относительно дешевым российским рынком сырья. Сегодня в Карелии действуют уже до 40 компаний, занимающихся сбором дикоросов и поставкой их в страны Северной Европы. Все они работают на условиях полного финансирования со стороны западных партнеров. Но переработка дикорастущего сырья развития в регионе не получила: подавляющее большинство операторов этого рынка собирает ягоду и поставляет ее на экспорт «как есть». Заметим, что эффективное функционирование локального рынка ягод в значительной степени зависит и от государственного регулирования. Однако, как показало исследование, как на уровне страны, так и регионов четко не определены приоритеты государственной поддержки отрасли, остается несовершенным механизм государственного регулирования цен на плодово-ягодную продукцию, и на товары, необходимые для ее производства, практически не регулируются объемы импорта плодов и ягод, отсутствует информация о состоянии и изменениях мирового рынка фруктов. Также нереализованным остается потенциал развития плодо-

во-ягодного подкомплекса за счет дикоросов. До настоящего времени работы по заготовке дикорастущих ягод государственными структурами не организованы.

На наш взгляд, повышение эффективности использования ягодного ресурса является важным резервом социально-экономического развития регионов Европейского Севера РФ и повышения на этой основе качества жизни его населения. Использование этого резерва напрямую зависит от развитости локального рынка плодово-ягодной продукции.

Литература

1. Агирбов, Ю. И. Классификация и определяющие факторы рынка плодово-ягодной продукции [Текст] / Ю. И. Агирбов, Р.Р. Мухаметзянов // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2012. – №5.– С. 68-71.

2. Введение в экономическую географию и региональную экономику России: учебное пособие для студ. высш. учебн. заведений/ под редакцией В. Г. Глушковой, А. А. Винокурова. – Москва : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – ч. 1. – 432 с.

3. Гранберг А. Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России и роль в ней Северо-Западного региона // Экономика Северо-Запада : проблемы и перспективы развития. – 2009. – № 1. – С. 5-10.

4. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики : учебник для вузов. – Москва : ГУ ВШЭ, 2000. – 495 с.

5. Козьменко С. Ю., Гайнутдинова Л. И. Новая экономическая география и обоснование рациональной газотранспортной инфраструктуры региона // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 190-194.

6. Кругман П. Пространство: последний рубеж // Пространственная экономика. – 2005. – № 3. – С. 121-126.

7. Манаков А. Г. «Новая экономическая география и оценка ее применимости в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://izd.pskgu.ru /projects/pgu /storage /we6137/wepgu01/wepgu01_10.pdf

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА НА ВОЛОГОДЧИНЕ

А.А. Юшкевич, Е.Г. Переславцева
Научный руководитель ***С.Н. Сулейманова****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время роль и значение туристкой индустрии в современной экономике достаточно высоки. При успешном развитии въездного и внутреннего туризма туристский сектор становится одним из ведущих в получении прибыли. Так как туристы обеспечивают стабильный рост доходов для предприятий и организаций, образующих туристский кластер (туроператоры, турагенты, предприятия гостиничного хозяйства и общепита, торгово-развлекательные комплексы, транспортные компании и др.), стимулируют их развитие и создание новых рабочих мест. Также туризм способствует повышению уровня образования и системы медицинского обслуживания, внедрению новых средств распространения информации и многое другое. Таким образом, каждый регион ставит перед собой цель повысить привлекательность и востребованность своих туристских продуктов.

Вологодская область и её столица – город Вологда обладают в этом плане прекрасным культурно-историческим и природным потенциалом. Вологодская область входит в «Серебряное кольцо» России. Здесь огромное количество памятников русской истории и культуры – 777 единиц, в том числе 218 – памятники федерального значения. Ферапонтов монастырь с фресками Дионисия включён в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Ансамбль Кирилло-Белозерского монастыря находится в Государственном перечне особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации и является одним из наиболее посещаемых туристами мест. К природным достопримечательностям относятся Дарвинский государственный заповедник, национальный парк «Русский Север». В Вологодской области сохраняются и возрождаются народно-художественные промыслы, ремесла и традиции. Сама Вологда также является привлекательной для туристов.

Столица Вологодчины входит в число городов, обладающих особо ценным историко-культурным наследием. На территории города находятся более 220 памятников истории, архитектуры, культуры, а 128 из них взяты под охрану государства. Центральная часть города сохраняет старинную каменную застройку конца XVIII века и целостную, жилую, деревянную застройку конца XIX – начала XX веков. В настоящее время в Вологде насчитывается от 105 до 170 деревянных памятников, многие из них хорошо сохранились до наших

дней. Интересна в Вологде и церковная архитектура, являющаяся составной частью Северной Фиваиды – поэтического названия северных русских земель, окружающих Вологду и Белозерск, появившееся как сравнение с древнеегипетской областью Фиваидой. С Вологдой связаны имена многих известных людей, таких как Иван Грозный, Петр I, Александр I, Константин Батюшков, Николай Верещагин, Николай Рубцов, Иосиф Сталин и др. Весь этот немалый по своим меркам потенциал является хорошей основой для развития туризма в городе и привлечения в него достаточного потока туристов. Но на пути развития всегда возникают те или иные проблемы, своевременное решение которых позволяет избежать снижения привлекательности туристского продукта на рынке и, появляющихся в связи с этим, экономических потерь.

На основании анализа документарных источников и экспертных оценок были выявлены следующие проблемы Вологодского туризма. Одной из основных является – *недостаточный уровень развития туристской инфраструктуры и несоответствие её мировым стандартам*. Повысить ее уровень, можно лишь решив ряд, вытекающих из неё более узких проблем. К таким относится *проблема коллективных средств размещения, несоответствие мировым стандартам и недостаток места в них*. Большинство коллективных средств размещения в городе не имеют категории звездности, не все объекты являются сертифицированными. Некоторые из них нуждаются в модернизации или функциональной реконструкции. Эта проблема в целом портит репутацию города и отталкивает туристов, которые привыкли к комфортному размещению.

Следующей проблемой можно назвать – *несоответствие уровня подготовки и профессионализма кадров, обслуживающих туристов, современным требованиям*. Туристская отрасль характеризуется большим количеством предпринимательских структур с небольшим штатом сотрудников. Предприниматели, как правило, не стремятся уделять много времени и средств на подготовку своих специалистов, что в итоге сказывается на туристском потоке. Проблема довольно таки активно решается: на базе средних и высших учебных заведений открыты туристские специальности, возобновлена подготовка экскурсоводов.

Недостаточно развитая транспортная инфраструктура – еще одна из актуальных проблем Вологодчины. Транспортная инфраструктура внутри города представлена двумя видами средств перемещения: наземным (автобусы, троллейбусы, автомобили) и водным. Водные средства перемещения используются в основном для экскурсионных (речные круизы) либо личных целей. А наземные средства перемещения используются не только для экскурсионных и личных целей, но и как необходимый общественный транспорт. И турист, к

сожалению, воспользовавшись городским общественным транспортом, ощутит его проблемы - отсутствие четкого расписания движения автобусов и троллейбусов и низкий уровень комфортабельности автобусного и троллейбусного парка. Всё это негативно сказывается на общем характере совершаемой им поездки. Также существует и проблема воздушной связи с городом, она является одной из самых острых и актуальных, так как роль воздушного транспорта по всему миру, как наиболее удобного для туристов, остается весьма значительной. Аэропорт города Вологды, расположенный в поселке Дорожный, не соответствует современным требованиям, цены на авиарейсы весьма завышены. Тем самым связь города с отдаленными уголками России и мира становится ограниченной, поток иностранных туристов заметно сокращен. Заметной проблемой туристкой индустрии нашего города также является *однообразие турпродукта*. Большинство турфирм города предлагают однотипные туры, различающиеся только объектами показа. Экскурсии становятся однообразными, интерес к ним у туристов быстро пропадает. Недостаток культуры обслуживания не позволяет эффективно продвигать турпродукт.

Все вышеперечисленные проблемы сферы туризма, так или иначе, постепенно решаются, развитие туристской индустрии каждым годом набирает обороты. И перспективы этого развития становятся все более заметными. В целях развития въездного и внутреннего туризма в городе активно проводятся следующие мероприятия: межрегиональная выставка туристского сервиса и технологий гостеприимства «Ворота Севера», главной темой которой выбран девиз «Вологодчина – территория комфортная для путешествий и отдыха», она призвана решить задачи, связанные с формированием устойчивого турпотока, разработкой новых маршрутов, внедрением прогрессивных технологий продаж и форм обслуживания, повышением престижа профессий, занятых в сфере туризма; международный театральный фестиваль «Голоса истории», который можно с уверенностью назвать «визитной карточкой» Вологодчины; международный фестиваль молодого европейского кино VOICES, где каждый год можно увидеть интересные работы кинематографистов из разных стран; впервые в 2014 году прошел международный фестиваль народных промыслов "Голос ремесел", главной целью которого являлось возрождение интереса и популяризации народных промыслов Вологодской земли и т.д. С той же целью разрабатываются и продвигаются туристские проекты. Примерами можно назвать такие туристские проекты как «Вологда – кружевная столица России» и «Вологда – новогодняя столица России», которые обеспечивают рост турпотока в городе. Активно ведется подготовка туристских кадров.

Активно поддерживается межрегиональное и международное сотрудничество по проекту «Серебряное кольцо России». За последнее время Вологда привлекает все большее внимание официальных и деловых кругов ведущих

стран мира как надежный и перспективный партнер для выгодного сотрудничества. Успешно реализуются двусторонние долгосрочные соглашения о прямых партнерских связях, торгово-экономическом и культурном сотрудничестве. Так, к примеру, совсем недавно, а именно 20 октября 2014 года в столице Ирландии городе Дублин состоялось подписание договора о сотрудничестве между Союзом Туриндустрии Вологды и Латвийско-Ирландской торговой палатой. Данное сотрудничество благотворно скажется на взаимосвязях трех стран и поможет туристам из Латвии и Ирландии открыть для себя Вологодчину. Отдельно можно упомянуть о Союзе Туриндустрии Вологды, который был создан по инициативе администрации города совместно с представителями турбизнеса в июле 2014 года. Данная организация объединяет усилия и представляет интересы предприятий-членов организации: музеев, гостиниц, туроператоров, ресторанов, транспортных компаний, совместные информационные, маркетинговые и образовательные проекты, которые нацелены на развитие туризма в городе, привлечение большего потока гостей и улучшения качества их обслуживания.

Литература

1. Отчет о деятельности Департамента международных, межрегиональных связей и туризма области за 2013 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vologda-oblast.ru/

2. Стратегия развития сферы туризма Вологодской области до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vologda-portal.ru

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕНДЕРОВ

А.Б. Якк

Научный руководитель ***Б.В. Ильин****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский институт права и экономики ФСИН России

г. Вологда

В российской экономике наших дней государство для обеспечения экономической безопасности государственных учреждений и хозяйствующих субъектов ввело практику тендеров. Практика тендеров оказалась вполне продуктивной и действенной для множества российских предприятий. Многие компании стараются получить тендер на выполнение всевозможных заказов или услуг на конкурсных торгах. Помимо этого, немало очень перспективных

проектов выходит на рынок именно в виде тендерных предложений. Итак, что же такое тендеры в современной российской экономике?

Тендер (от англ. tender – торги, конкурс) термин, используемый для обозначения торгов, конкурсов. Также можно сказать, что тендер – конкурентная цивилизованная борьба в условиях конкурса за возможность поставлять определенные товары, выполнять работы или предоставлять услуги для конкретного заказчика на оговоренных условиях. Понятие «тендер» не определено в действующих российских правовых актах, как и его производные («тендерная заявка», «тендерная комиссия», «тендерная документация»), в законодательстве вместо «тендер» употребляют слово «конкурс».

Законодательство о государственных закупках имеет ряд процедур: открытых тендеров, закрытых тендеров, специализированных закрытых торгов, двухэтапных тендеров, запросов котировок, закупок у единственного источника. Основным способом государственных закупок являются тендеры - способ выдачи заказов на поставку товаров, предоставление услуг или проведение подрядных работ по заранее объявленным в конкурсной документации условиям, в оговоренные сроки на принципах состязательности, справедливости и эффективности. Государственный контракт заключается с победителем такого тендера – участником, подавшим предложение, соответствующее требованиям конкурсной документации и содержащее наилучшие условия (не обязательно - минимальное по цене).

Конкурсные торги подразделяются на открытые и закрытые, могут проводиться в один или два этапа. В открытых конкурсах (тендерах) могут участвовать любые правомочные поставщики. Когда предметом конкурса является контракт на поставку технически сложных товаров (работ, услуг) производимых ограниченным числом поставщиков (исполнителей), а также когда речь идет о закупках, связанных с государственной тайной (поставки на нужды обороны и госбезопасности) проводятся закрытые тендеры. В этом случае в конкурсе могут принять участие только поставщики, получившие персональное приглашение. В мировой практике различаются несколько видов тендеров: открытые, закрытые, оплачиваемые и неоплачиваемые.

Большое значение при проведении тендеров имеет бриф. Данное понятие определяется как небольшая анкета согласительного плана между клиентом и исполнителем, в которой закрепляются важные параметры и данные разрабатываемого продукта или услуги. Бриф, по сути, является техническим заданием. Именно благодаря нему исполнителю становятся понятными исходные данные, в том числе маркетинговые, а также предпочтения заказчика, что позволяет создать продукт, полностью отвечающий требованиям рынка, а также целям и задачам, перед ним поставленным. Ограничиваясь лишь общими намеками и ожиданиями, организаторы тендера могут рассчитывать на та-

кое же предложение. Как правило - ни слова о конкурентах, о ситуации на рынке, об ориентировочном бюджете, о сроках и т.д.

Принципы отбора победителей организатор должен определить заранее и разъяснить их участникам. Чем более четкие критерии - тем больше доверия к организатору. Именно по причине субъективности оценки разработок ("если понравится нашему руководству") все меньше агентств желает участвовать в тендерах.

Вообще, тендеры, которые предполагают предоставление готового решения, не совсем корректны. Например, если речь идет о рекламных или PR-услуг, то достаточно, чтобы участники предложили свое общее виденье, например, концепт-направления продвижения, формы и методы PR-активности, алгоритм или креативные особенности мероприятия PR, идейный ряд оригинал-макетов, принципы построения комплексной рекламной кампании и т.п. Профессиональные агентства тщательно изучают объект продвижения, прежде чем создать готовый продукт, поэтому организаторы, которые полагают, что это будет сделано "на общественных началах" в ходе тендера, ошибаются - "готовые" продукты в любом случае будут "сырыми".

Комплекс работ, на который выставлен тендер, может быть различным: например, это может быть поставка оборудования для завода или предприятия или какие-либо государственные закупки. В любом случае, выиграть тендер – это всегда выгодно для любой компании. Однако получить тендер очень не просто. Конкурсные торги на участие в тендере проводятся специальной комиссией, которая оценивает кандидатов. Для того чтобы участвовать в торгах, необходимо предоставить документы, а также гарантии того, что ваша компания сможет в определенные сроки и с гарантированным качеством выполнить тендер. Помимо этого, для участия в первом этапе конкурсных торгов, который является публичным и открытым, компания должна представить свое предложение по работе с тендером. Первый этап является далеко не единственным, однако после него отсеивается большая часть участников, не выполнившая заявленные требования заказчика. Второй этап является закрытым, а до третьего, момента подписания договора, доходит только одна компания, которая и становится исполнителем.

Для проведения тендеров создается тендерная комиссия, которая работает в тесном взаимодействии с экспертными, научными и иными заинтересованными организациями, в части информационного сопровождения тендера.

Деятельность Комиссии основывается на принципах коллегиальности, объективности, независимости и ответственности.

Функции комиссии:

- подготовка публикации объявления о проведении тендера, уведомления в Министерство труда и социального развития Российской Федерации;

- разработка и утверждение регламента проведения тендера;

- оценка состоятельности представляемых на тендер заявок и документации; выбор формы проведения тендера;

- ведение реестра участников квалификационного отбора и тендера;

- разъяснение, при возникшей необходимости, квалификационной, либо тендерной документации;

- проведение квалификационного отбора претендентов для участия в тендере;

- проведение оценки предложений представленных на тендер;

- определение победителя тендера, предложение которого наиболее полно отвечает требованиям, содержащимся в тендерной документации;

- обобщение и анализ результатов проведенных тендеров;

- подготовка публикации результатов тендера;

- информирование претендентов о результатах тендера;

- рассмотрение конфликтных ситуаций, возникших в ходе проведения тендера;

- осуществление оперативного контроля за соблюдением установленных правил;

- организации и проведения тендера;

- осуществление иных функций, связанных с организацией проведения тендера.

Все функции Комиссия реализует в соответствии с действующим законодательством и в пределах своей компетенции.

Комиссия для осуществления функций вправе:

- привлекать к работе в установленном порядке экспертов, специальные аудиторские, консультационные организации и представителей иных организаций;

- разрабатывать методические материалы, рекомендации и разъяснения по вопросам, входящим в компетенцию Комиссии;

- разрабатывать критерии выбора победителя тендера;

- контролировать полноту и достоверность квалификационной и тендерной документации, представляемой участниками тендера;

- утверждать результаты проведения тендера;

- взаимодействовать в пределах своих полномочий с федеральными органами государственной власти, иными организациями;

- проводить совещания по вопросам, отнесенным к компетенции Комиссии.

Работой Комиссии руководит ее председатель, а на период его отсутствия - один из заместителей по назначению председателя.

Подготовительная работа и ведение документов возлагаются на секретаря Комиссии (далее - секретарь).

Секретарь Комиссии:

- готовит заседание Комиссии;
- оповещает ее членов о времени заседания, но не позднее чем за 5 дней;
- рассылает необходимые материалы членам Комиссии;
- готовит к публикации объявление о проведении тендера;
- производит рассылку квалификационной и тендерной документации;
- принимает от претендентов комплекты квалификационной и тендерной документации;
- производит регистрацию поступивших от претендентов заявок на участие в квалификационном отборе в специальном журнале в течение одного дня с момента поступления заявки;
- информирует претендентов о результатах квалификационного отбора в течение 3 дней с момента принятия Комиссией своего решения;
- производит регистрацию поступивших от претендентов заявок на участие в тендере в специальном журнале, в течение одного дня с момента поступления заявки.

На сегодняшний день подавать заявки на размещение тендера в России могут как иностранные, так и российские компании, что говорит о широкой интеграции иностранного бизнеса в России. В будущем стоит надеяться, что количество интересных тендерных предложений, размещаемых иностранцами для российских компаний, будет неуклонно расти.

Секция «ПРОБЛЕМА БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЕГО СОХРАНЕНИЯ»

МОРФОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *HYPOPITUS MONOTROPA CRANTZ* В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Антонова
Научный руководитель ***Е.В. Кармазина****, канд. биол. наук*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Работа посвящена изучению редкого вида *Hypopitus monotropa* Grantz, относящегося к сапрофитным цветковым растениям. В условиях Вологодской области популяции вида ранее не были исследованы. Во флоре области насчитывается только четыре рода сапрофитных цветковых растений (*Hypopitus, Neottia, Corallorhiza, Epipogium).* Исследование особенностей таких видов представляет большой интерес. В задачи работы входило изучение распространения, особенностей морфологии и структуры популяций вида в условиях Вологодской области.

Сбор материала проведен на территории Бабаевского района в окрестностях д. Дедовец в течение летних периодов 2012 – 2014 гг. Были изучены 4 ценопопуляций в сосняках разнотравных и березняках. Для морфологического анализа на каждом пробном участке было заложено по пятьдесят площадок, на которых производился сплошной пересчет генеративных побегов, измерялась их длина, отмечалось количество цветков на каждом побеге. Полученные данные обработаны статистически.

Hypopitus monotropa – Подъельник обыкновенный относится к семейству Monotropaceae [1, 2, 3, 5, 6, 7]. По данным Н.И. Орловой (1993) это циркумбореальный вид, встречается редко во всех районах Вологодской области. Основными местообитаниями растения чаще всего являются разные типы ельников, сосняков и березняков.

Жизненная форма этого растения совершенно особая. Это многолетнее бесхлорофильное, корнеотпрысковое растение [4]. Оно относится к облигатным микогетеротрофам. Подземная часть представляет собой протосомно–корнепобеговое растение, которое развивается в почве вместе с грибом. По литературным данным установлено, что гриб относится к роду *Tricholoma* [8]. На ветвящихся корнях образуются эндогенные почки из которых впоследствии образуются надземные генеративные побеги.

В условиях Вологодской области массовое появление побегов на поверхности почвы отмечено в начале июля (данные 2014 г.). Побеги моноцик-

лические, монокарпические. Вначале генеративный побег имеет «крючковидную» форму. На нем имеются чешуйчатые листья (в числе 20 – 25). Через 10–15 дней начинается цветение (15 июля). Цветки имеют колокольчатую форму. Соцветие – однобокая кисть. Цветки правильные, обоеполые, без чашечки, имеют 5 свободных лепестков, 10 тычинок, пестик с одним цельным головчатым рыльцем из 5 сросшихся плодолистиков. Массовое цветение наблюдается с 20 по 25 июля. Количество цветков на побегах может быть разное (от 1 до 14), а высота генеративных побегов так же неодинакова (табл. 1).

Таблица 1

Изменение средней высоты генеративных побегов в сосняке разнотравном

Количество цветков на побеге	Средняя высота побега (см)
1	7,5 ± 1
2	11,3 ± 1,45
3	11,7 ± 2,9
4	12,9 ± 3
5	17,3 ± 3,5
6	18,3 ± 3
7	20,2 ± 3,1
8	20,1 ± 3,1
9	21,2± 3,9
10	22,2 ± 4
11	23,7 ± 4
12	24,3 ± 3,5
13	24,6 ± 4
14	24,6 ± 3,9

Как видно из табл. 1 самые низкорослые побеги высотой 7,5-12,9 см с небольшим количеством цветков (1-4), а побеги с 13-14 цветками около 25 см. К концу июля побеги отцветают, полностью выпрямляются и на них завязываются локулоцидные коробочки, которые созревают в конце сентября. Завязываемость плодов очень высокая и составляет от 80 до 100 % на побег. Вскрытие коробочек наблюдается уже в первых числах октября. Побег с сухими вскрытыми коробочками сохраняется в травостое до следующего года.

У *Hypopitus monotropa* наземные популяции представлены только генеративной группой, а подземные возрастные группы недоступны для изучения без риска нарушения популяции вида.

Исследованные ценопопуляции вида имеют четко выраженную групповую пространственную структуру, образуя компактные скопления, площадь которых колеблется от 2 до 50 м². Расстояния между скоплениями варьируют от 0.5 до 1.5 м. Надземные популяции вида представлены совокупностью генеративных побегов, которые являются основной счетной единицей.

Соотношение генеративных побегов с различным количеством цветков отражает структуру популяции. В составе ценопопуляции выделено три группы побегов: первая, побеги имеют 1-4 цветка в соцветии; вторая, побеги с 5-8 цветками; третья, на побеге 9 и более цветков.

Таблица 2

Относительная численность побегов *Hypopitus monotropa*

Число цветков на побеге	Сосняк мышино-горошково-трясунково-ползучеклеверный (ЦП* 1)		Сосняк шерохо-вато-васильково-ястребинковый (ЦП* 2)		Сосняк лугововаськово-среднеклеверный (ЦП* 3)		Березняк округ-ло-грушанково-леснохвощево-плауновый (ЦП* 4)	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
	N*	**N***	**N***	**N***	**N***	**N***	**N***	**N***
1	15,2	14.6	8,9	4.9	8,7	12.9	0	1.1
2	6,7	3	6,6	2.6	3,5	5	0	0.5
3	6,7	5.3	7,6	6.4	6	7.5	1	2.4
4	7,6	8.6	9,9	10.7	14,3	10	6,2	5.8
5	16,2	17.4	15	17.8	14,5	19.3	5,2	14
6	12,4	14.6	14,5	17	13,4	16.4	10,3	11.1
7	8	13.4	14	16.7	12,4	9.3	14,4	14
8	12,9	10.4	9,7	11.2	9,5	10.4	13,4	8.2
9	2,4	5	5,3	6.7	7,9	6	11,3	11.6
10	5,2	4.6	3,8	3.9	4,8	1.4	9,3	7.7
11	2,9	1.4	2,3	1.5	3	1	6,2	6.8
12	2,4	1.2	1,3	0.2	1,2	0.4	9,3	4.8
13	0	0.5	0,3	0.4	0.6	0.4	4,2	1.4
14	1	0	0,5	0	0.2	0	5,2	1.4
15	0,4	0	0,3	0	0	0	0	1.9
16	0	0	0	0	0	0	1	1.9
17	0	0	0	0	0	0	3	1.1
18	0	0	0	0	0	0	0	2.4
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	1.4
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0.5
Итого	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

**Условные обозначения*:

N – относительная численность побегов в процентах;

ЦП – ценопопуляция.

Анализ материала, представленного в табл. 2, позволяет констатировать следующее. В трех ассоциациях сосняков структура ценопопуляций *Hypopitus monotropa* во многом сходна. В них заметно преобладание по численности побегов второй группы. Их доля в 2013 году составляла 49.5% (ЦП 1), 53.2% (ЦП 2), 41.6% (ЦП 3). В 2014 году соответственно 55.4%, 62.7%, 55.4%. Уступает по численности второй группе, первая группа с небольшим количеством цветков. Их доля в 2013 году составляла 36.2% (ЦП 1), 33% (ЦП 2), 32.5% (ЦП 3), а в 2014 году соответственно 31.5%, 24.6%, 35.4%. Малочисленной в ценопопуляциях является 3 группа побегов, имеющих 9-15 цветков. Процентное участие ее невысокое и составляет в 2013 году 14.3% (ЦП 1), 13.8% (ЦП 2), 17.7% (ЦП 3), а в 2014 году соответственно 12.7%, 12.7%, 9.2%.

Значительно отличается структура ценопопуляции 4, находящаяся в березняке. Преобладающей по численности является 3 группа побегов. Ее доля составляет 49,5% в 2013 году и 42,9% в 2014 году, что почти в 3,5 раза больше, чем ценопопуляции сосняков. Только в этой популяции встречаются побеги, имеющие 16 и более цветков. Вероятно, это связанно с наличием на почве более мощной подстилки из растительного опада, чем в сосняках. Высокое процентное участие наблюдается в ценопопуляции и побегов второй группы. Ее численность составляет 43,3% в 2013 году и 47,3% в 2014 году. Малочисленной является первая группа побегов, доля которой составляет 7,2% в 2013 году и 9,8% в 2014 году. Это в 4 раза меньше, чем в ценопопуляции сосняков.

Таким образом, структура популяций генеративной группы неоднородна. Основную роль в ценопопуляциях играют вторая и третья группа побегов, имеющие от 5 и более цветков, которые обеспечивают образование большого количества семян, что важно для поддержания и возобновления популяции *Hypopitus monotropa*.

Литература

1. Орлова Н. И. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. – Санкт-Петербург : Алга-Фонд, 1993. – Т. 77, вып. 3. – 262 с.

2. Перфильев И. А. Флора северного края. Ч. 2-3. Двудольные. – Архангельск : Северное краевое издательство, 1936. – 397 с.

3. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. – Москва : Наука, 1964. – 482 с.

4. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – Москва : Советская наука, 1952. – 392 с.

5. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. – Москва ; Ленинград : Наука, 1964. – 611 с.

6. Федоров А. А. Флора Европейской части СССР. Т. 5. Покрытосеменные. Двудольные (Ивовые, первоцветные, бурачниковые, норичниковые, подорожниковые и др.). Сем. MONOTROPACEAE. – Ленинград, 1981. – 380 с.

7. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – Ленинград: Ленинградское отделение, 1981. – 509 с.

8. Leake Jonathan R. Myco-heterotroph/epiparasitic plant interactions with ectomycorrhizal and arbuscular mycorrhizal fungi // Current Opinion in Plant Biology, 2004. – №. 7. – P. 422-428.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СВЕТЕ МАССОВЫХ ВЫМИРАНИЙ

И.В. Артамонов,
инженер-исследователь, ИСЭРТ РАН
г. Вологда
Научный руководитель ***М.А. Рогов****, канд. геол-мин. наук,*
ведущий научный сотрудник ГИН РАН
г. Москва

Вымирание биологических видов – природное явление изменения систематического разнообразия, которое можно рассматривать как часть естественного процесса смены биологических сообществ. Как правило, вымирание происходит постоянно, однако с разной скоростью и в различных масштабах. В контексте теории биологической эволюции вымирание – такой же необходимый эволюционный процесс, как и видообразование.

Основной процесс, обусловливающий массовые вымирания, – преобладание скорости фонового вымирания, являющегося нормальным процессом замещения видов, над скоростью видообразования. В обычных условиях эти процессы уравновешены.

В настоящее время актуальной проблемой является сокращение видового разнообразия, которое в значительной степени связывают с антропогенной нагрузкой, ставшей особенно высокой с момента начала последней научно-технической революции (включение в технологические процессы ископаемого топлива, добыча больших объемов сырья и т. д.).

Без сомнения, деятельность человека значительно ускорила естественные процессы исчезновения видов. В особенности это касается крупных и хозяйственно значимых животных и растений. На этом фоне развернута широкая пропагандистская деятельность различных организаций, выступающих за

сохранение редких и исчезающих видов. Часто она носит поверхностный характер и не основана на научной методологии и научных исследованиях.

Примем в качестве отправной точки положение о сокращающемся в настоящее время биоразнообразии и попробуем иначе подойти к этой проблеме, рассмотрев похожие исторические события.

На протяжении фанерозоя насчитывается пять глобальных экосистемных кризисов (рис. 1), которые привели к массовым вымираниям, затронувшим все без исключения группы растений и животных. Еще более масштабными были несколько вымираний, произошедших в докембрийские эпохи. Одно из них – вендское вымирание – привело не просто к исчезновению большого количества живых организмов, но и к полной замене вендской биоты на предшествующую современной.

Рассматривать же вымирание с точки зрения только исчезновения видов не имеет смысла. При таком подходе упускается из виду гораздо более важный экологический аспект, – влияние этого процесса на общее состояние экосистем различного масштаба и на глобальную экосистему планеты. Разумеется, исчезновение нескольких видов не имеет столь отдаленного влияния, но может указать на начало перемен в структуре и функционировании экосистемы. Эти перемены не обязательно будут носить негативный характер.

Рис. 1. Изменения разнообразия морских животных: a – отряды, b – семейства, c – роды. N_0 – число таксонов, существовавших на нижней границе века, N_r – число современных таксонов, известных в ископаемом состоянии. Периоды крупнейших вымираний выделены прямоугольниками

Другая причина, заставляющая рассматривать вымирания в экосистемном контексте, – неполнота знаний о таксономическом разнообразии исторических и современных биот. По некоторым оценкам (Röder et al., 1993) на на-

стоящий момент известно около 10–20% видов при общем их числе от 3 до 30 миллионов. К тому же эта величина неоднородна. Для млекопитающих доля неизвестных видов близка к нулю, для групп же, представленных небольшими растениями и мелкими и бесскелетными животными, она существенно выше. Всего же на протяжении фанерозоя на Земле обитало, по разным оценкам, от 500 до 980 миллионов видов (на данные момент известно 140–150 тысяч ископаемых видов) [6; 7].

Это не позволяет в полной мере оценить скорость вымирания современных видов, за исключением наиболее крупных и известных.

В условиях кризиса фоновое вымирание чаще всего остается неизменным, но при этом скорость видообразования уменьшается, порой катастрофически.

Следует отметить, что для сохранения биоценозов (экосистем) важно не только уравнивание скоростей фонового вымирания и видообразования (или же преобладание видообразования), но и сохранение экологического разнообразия. В противном случае биоценоз (или система другого уровня) начинает деградировать и, в конце концов, исчезает.

Исторически любое массовое вымирание становится следствием действия множества факторов, результат синхронного действия которых часто превосходит результат индивидуального действия этих же факторов. Нельзя выделить какую-либо единственную причину экосистемных кризисов, которая бы объяснила все аспекты рассматриваемых процессов. Более того, множество частных причин, действовавших краткий период времени или на ограниченной территории, но поддерживавших развитие и течение кризисов, мы просто не знаем.

Массовые вымирания можно назвать системным явлением, которое служит, как уже говорилось, для радикального обновления как частных экосистем, так и глобальной экосистемы. Вопреки распространенному мнению массовые вымирания одним из своих последствий имеют взрывной рост биологического разнообразия, часто сопровождающийся появлением новых крупных таксонов.

Хорошим примером этого является мел-палеогеновое вымирание, в результате которого на суше полностью исчез надотряд динозавров, а в морских экосистемах – ранее широко распространенные аммониты и белемниты (всего до 16% семейств и 47% родов). Но именно это событие привело к широкому распространению млекопитающих и росту их систематического разнообразия.

Если рассматривать мел-палеогеновый кризис как пример массового вымирания, нужно отметить, что фактически скорость фонового вымирания видов в этот период практически не отличается от таковой в предыдущие и последующие эпохи. Только в группе динозавров, а также в некоторых груп-

пах морских животных этот процесс не был компенсирован видообразованием (рис.2, 3). В группе млекопитающих и цветковых растений же видообразование ускоряется. Резко увеличивается скорость видообразования среди насекомых, особенно тех, которые связаны с опылением цветковых растений [1].

Рис. 2. Число появившихся и вымерших семейств. a – появившиеся, b – вымершие

Рис. 3. Число появившихся и вымерших родов: a – появившиеся, b – вымершие

Архаичные экосистемы с участием голосеменных и споровых и рептилий полностью замещаются на современные нам фитоценозы с подавляющим преобладанием покрытосеменных и привязанных к ним новых групп млекопитающих и насекомых. Практически все экологические ниши, занимаемые ранее рептилиями, были заняты млекопитающими с существенным расширением ареалов. Позже именно эта смена приведет к появлению человека современного типа.

Такие последствия характерны и для других глобальных экосистемных кризисов. Наиболее ярким примером в данном случае будет венд-кембрийское событие, связанное с масштабным вымиранием уникальной эдиакарской фауны, до этого занимавшей господствующее положение в экосистемах планеты и имевшей значительное биологическое разнообразие.

Причины этого события также до сих пор полностью не ясны, но их связывают как с абиогенными факторами, так и с биогенными. Среди первых — увеличение содержания кислорода в воде и атмосфере, что создало благоприятные условия для реализации более эффективного обмена веществ и, как следствие, стало причиной появления новых эволюционных и экологических стратегий, а также расширения ареалов обитания. Ко вторым относят появление многочисленных планктонных организмов, изменивших пищевые цепочки в морях и океанах, и первых организмов, ведущих хищный образ жизни. Последние два фактора могли оказаться фатальными для мягкотелой эдиакарской фауны, в которой, по-видимому, полностью отсутствовали взаимоотношения «хищник-жертва» либо же отсутствовали хищники крупного размерного класса.

Венд-кембрийский кризис повлек за собой появление крайне полиморфной кембрийской морской фауны, представленной всеми современными крупными таксонами, широчайшей иррадиацией и первыми животными с твердыми покровами [4].

Эти примеры показывают, каким образом массовое вымирание оказывает благотворное влияние на экосистемы различных уровней и масштабов, создавая условия для повышения биологического разнообразия и, как следствие, усложнения внутренней структуры биоценозов. Последнее служит средством повышения их устойчивости к внешним неблагоприятным воздействиям. В свою очередь повышение биоразнообразия является результатом реализации потенциала генетической изменчивости базальных таксонов, обладающих высоким полиморфизмом [3].

Как правило, вид обладает ограниченными адаптационными возможностями, уменьшающимися по мере удаления от базального таксона. Это приводит к тому, что иррадиация и увеличения биологического разнообразия внутри таксона снижают возможности адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. Соответственно этому сокращаются и возможности занятия принципиально иных экологических ниш в экосистемах. В результате нарастает кризис экосистемы, не способной отвечать на меняющиеся внешние воздействия.

В такой экосистеме негативные изменения, начинающиеся в одной ее части, быстро распространяются по всему объему. В отсутствие возможностей компенсации (буферные свойства экосистем в зависимости от сложности их внутренней структуры позволяют смягчать неблагоприятные факторы) в ней запускаются процессы деградации, приводящие к вымиранию видов-участников.

По-видимому эти процессы так или иначе имели место в палеоэкосистемах периода массовых вымираний. Их избирательный характер может говорить в пользу этого предположения. Если принимать в качестве исходной концепцию биоценотической регуляции, следует признать, что вымирание видов диктуется необходимостью повышения устойчивости экосистем, эволюционирующих как единое целое. В таком случае естественный процесс вымирания не только нормален, но и обязателен в любой развитой экосистеме [2].

С этой точки зрения все уже произошедшие массовые вымирания видятся закономерными. Выделяемое некоторыми учеными т. н. шестое вымирание, происходящее в данный момент, также является частью этой растянутой во времени системы из нескольких последовательных экосистемных кризисов, вызванных исчерпанием потенциала когерентной эволюции и переходом новых участников биоценоза ко все более узкой специализации и постепенным конкурентным вытеснением прежних, менее специализированных видов [5].

Даже принимая во внимание усиление антропогенного воздействия на экосистемы, нельзя однозначно утверждать, что современный экосистемный кризис спровоцирован человеком. Без сомнения, вымирание многих крупных и многочисленных животных является результатом деятельности человека. Однако сейчас сложно оценить в общем, какие последствия для экосистем большого масштаба имеют или будут иметь эти явления.

Понимание причин и последствий предыдущих массовых вымираний, возможно, поможет оценить, насколько существенным этот процесс является сегодня, какие причины запускают вымирание в больших масштабах и определить, насколько необходимы меры по сохранению тех или иных видов и других таксономических категорий.

Озвученные выводы не отменяют необходимости постоянного контроля изменений в экосистемах и воздействия на них антропогенной деятельности, принятия мер по охране исчезающих важных и ранее массовых видов. Учитывая, что в настоящее время наблюдается значительное снижение индексов генетического разнообразия во многих группах животных и растений, необходимо внимательно подходить к оценке состояния популяций [8]. При этом стоит учитывать не только нынешние факторы, влияющие на них, но и исторические и эволюционные, имеющие, как было показано, не менее важное значение.

Литература

1. Алексеев А. С. Массовые вымирания в фанерозое [Электронный ресурс]: дис. на соиск. учен. степ. д-ра геол.-мин. наук / А. С. Алексеев. – Режим доступа: http://www.evolbiol.ru/alekseev.htm

2. Жерихин В. В. Биоценотическая регуляция эволюции // Палеонтологический журнал. – 1986. – № 1. – С. 3–12.

3. Иванов В. Д. Меловой биоценотический кризис // Соросовский образовательный журнал. – Т. 6. – № 2. – С. 69–75.

4. Иванцов А. Ю. Vendia и другие докембрийские «артроподы» // Палеонтологический журнал. – 2001. – № 4. – С. 3–10.

5. Каландадзе Н. Н., Раутиан А. С. Юрский экологический кризис сообщества наземных тетрапод и эвристическая модель сопряженной эволюции сообщества и биоты // Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. – Москва : Изд-во «Наука», 1993. – С. 60–95.

6. Рауп Д., Стэнли С. Основы палеонтологии. – Москва : МИР, 1974. – 390 с.

7. Clarke K. R., Warwick R. M. The taxonomic distinctness measure of biodiversity: weighting of step lengths between hierarchical levels // Marine ecology progress series. – 1999. – Vol. 184. – С. 21–29.

8. Living planet [Text]: WWF report, 2014. – 180 p.

ОСОБЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА ПРУДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

О.Г. Лопичева
Научный руководитель ***Н.Л. Болотова****, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Введение. Особенности прудовых экосистем, относящихся к стоячим водоемам, связаны с их искусственным происхождением. Пруды отличаются, как правило, небольшой площадью, мелководностью, поэтому они уязвимы для антропогенного воздействия. Тем более, что данные водные объекты обычно расположены на урбанизированных территориях или вблизи сельскохозяйственных угодий. Для прудовых экосистем характерна повышенная антропогенная трансформации в связи их с разноплановой эксплуатацией. Пруды используют, в зависимости от размера и состояния, в целях водоснабжения, рекреации, для проведения спортивных соревнований, кроме того они создаются и как «пожарные» водоемы.

Наибольшее экономическое значение имеют рыбоводные пруды, особенно при введении новых форм хозяйствования и передачи их в частную собственность. Однако, коренная перестройка прудовой экосистемы за счет вселения, выращивания рыб и попыток повышения уровня развития кормовой базы, наряду с внесением искусственных кормов, приводит к нежелательным последствиям. В первую очередь, происходит ускорение процессов эвтрофирования этих мелководных водоемов. Это сопровождается не только зарастанием акватории макрофитами, но и опасным явлением - «цветением» воды. Последнее связано с массовым развитием одноклеточных водорослей, то есть, фитопланктона. Поэтому особенности фитопланктона могут служить адекватным индикатором экологического состояния прудов. Причем, развитие определенных групп водорослей, например синезеленых, свидетельствует о высоком уровне поступления биогенных веществ.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований было выявление особенностей фитопланктонного сообщества в прудовой экосистеме на примере модельного объекта (рыбоводный пруд в сельской местности).

Актуальность работы определяется отсутствием данных по состоянию фитопланктона прудов на территории Вологодской области. Ряд проведенных исследований прудовых экосистем городов Вологды и Грязовца касались других трофических уровней, а именно зоопланктона, зообентоса и рыбного населения [1, 2].

Район исследований. Модельным водным объектом для исследования фитопланктона был выбран пруд в окрестностях с. Заднее Усть – Кубинского района Вологодской области. Основанием для выбора послужило расположение пруда в сельской местности, что позволяет вычленить влияние фактора органического загрязнения на развитие фитопланктона. Кроме того, водоем подвергался коренной перестройке в целях его использования как рыбоводного пруда для базы отдыха «Карп Савельич».

В процессе застройки базы отдыха изменили форму и углубили пруд, наряду с созданием мелководным мест для нереста карпа. Водоем приобрел вытянутую форму с обрывистыми берегами, средняя глубина составляет 2 м, площадь около 810 м^2. Следует отметить своеобразный характер зарастания пруда: наличие узкой прерывистой полосы прибрежно – водной растительности из рогоза и обширное покрытие акватории рдестом (50%). Обильное развитие погруженных макрофитов и высокая степень заиливания пруда отражают его органическое загрязнение. Дополнительная органическая нагрузка связана с рыборазведением при вселении карпа и его выращиванием на искусственных кормах. Косвенным доказательством присутствия избыточного количества органических веществ в пруду служит случай гибель вселенного карпа, вследствие возникновения заморных условий в зимний период. Следует подчеркнуть возможность возникновения заморов и в летний период при массовой вспышке численности фитопланктона, учитывая неизбежный процесс минерализации накопленных органических веществ и вероятность избыточного поступления биогенов из других источников. Поэтому исследования динамики развития планктонных водорослей позволяют прогнозировать опасность возникновения заморных условий в пруду в период открытой воды.

Материал и методика. Отбор проб производился в мае – июне 2014 года в период наибольшей вегетации фитопланктона, что позволяет оценить потенциальную угрозу «цветения» воды. В соответствии со стандартными методиками, консервация проб проводилась с помощью раствора Люголя. Затем осуществлялся процесс концентрации водорослей методом осаждения[3]. Лабораторная обработка проб в счетной камере Нажотта включала подсчет количества клеток фитопланктона и определение таксономической принадлежности.

Результаты и обсуждение. В составе фитопланктонного сообщества исследуемого пруда обнаружены водоросли, относящиеся к 5 отделам: диатомовые, зеленые, синезеленые, эвгленовые, криптофитовые. Присутствие в значительном количестве водорослей последних трех таксономических групп свидетельствует об органическом загрязнении пруда[3]. Особенно наглядным, в этом плане, является так называемый криптофитовый индекс, высчитывае-

мый по доле данных водорослей в общей биомассе фитопланктона. В нашем случае его максимальное значение 0,4 приходилось на летний период. Особую опасность при «цветении» воды представляет развитие синезеленых водорослей, которые выделяют в воду токсины. Следует отметить значительную численность данной группы в весенний период, достигающую 360 тыс.кл/л, хотя они не являются доминантами по биомассе вследствие мелких размеров. В целом уровень развития фитопланктона составляет по численности 5030 тыс.кл./л, по биомассе 1,14 г/м^3, что соответствует статусу мезотрофного водоема.

Известно, что развитие фитопланктона в значительной мере определяется не только наличием питательных веществ, но и температурным режимом, что требует изучения сезонной динамики. В исследуемом водоеме была установлена выраженная динамика количественных показателей и сезонная смена доминирующих групп фитопланктона. Так, количественные показатели фитопланктона закономерно увеличивались от весеннего к летнему периоду. Численность повысилась от 4660 тыс.кл./л и до 5400 тыс.кл./л, а биомасса – с 0,8 г/м^3 до 1,48 г/м^3.

В весенний период наблюдалось доминирование по численности зеленых водорослей – 560 тыс.кл./л. К числу субдоминантов относились синезеленые водоросли, составляющие 360 тыс. кл./л. Численность диатомовые, эвгленовых и криптофитовых была значительно меньше и равнялась 100, 80,40 тыс.кл./л. Иной ряд ранжирования количественных показателей разных отделов водорослей складывается по биомассе. На первое место выходят более крупные криптофитовые водоросли, которые составляют по биомассе 0,25 г/м^3, субдоминантом являются эвгленовые – 0,19 г/м^3. Биомасса водорослей остальных групп: диатомовые, зеленые равняется 0,15 и 0,12 г/м^3, а синезеленых не превышает 0,03 г/м^3. Необходимо подчеркнуть, что присутствие в заметном количестве съедобных зеленых водорослей в сообществе пруда достаточно благоприятный показатель развития его кормовой базы. Зеленые водоросли были представлены родами Dictyosphaerium, Kirchneriella, Scenedesmus, Siderocelis, Crucigenia.

Обычно, первая половина лета является благоприятным периодом для развития фитопланктона, в связи увеличением прогреваемости воды. Однако, в конце июня наблюдались аномальные погодные условия и снижение температуры воды замедлило развитие фитопланктона, привело к смене доминирующих групп.

Место доминанта заняли диатомовые водоросли, численность которых достигла 1300 тыс. кл./л. Второе место по численности принадлежало зеленым - 800 тыс.кл./л, а третье – эвгленовым (400 тыс.кл./л). Криптофитовые и си-

незеленые водоросли достигли примерно одного уровня развития - 272 и 240 тыс.кл./л, соответственно. Однако, по темпам увеличения численности данный ряд выглядит иначе. Наибольший темп роста численности наблюдался у диатомовых (в 13 раз), за ними следуют криптофитовые (в 7 раз), затем эвгленовые (в 5 раз). В то же время, незначительно возросла численность зеленых водорослей, всего в 1,5 раза, а численность синезеленых даже уменьшилась в 1,8 раза. Разная сезонная динамика численности отражает уровень благоприятности условий для развития таксономических групп, отличающихся требованиями к условиям среды. У холодолюбивых диатомовых, в основном, это связано с реакцией на температурный режим, который лимитирует размножение водорослей. Благоприятным обстоятельством для развития криптофитовых и эвгленовых послужило поступление дополнительного количества органических веществ за счет внесения искусственных кормов для выращиваемых рыб. Наблюдаемое угнетение в фитопланктонном сообществе группы теплолюбивых синезеленых водорослей связано с аномальным похолоданием.

Соответственно ряду ранжирования по численности диатомовые занимают место доминанта и по биомассе - 0,57г/м^3, благодаря крупным размерам клеток. Субдоминантами остаются зеленые (0,48 г/м^3), а эвгленовые, криптофитовые и синезеленые (имеющие соответственно биомассы 0,41; 0,3; 0,08 г/м^3) сохранили прежнее положение по уровню доминирования.

С одной стороны, выявленные в прудовой экосистеме количественные показатели и ход сезонной динамики, укладываются в общие закономерности развития фитопланктона [4]. Так, в пруду при накоплении органических веществ создаются благоприятные условия для развития криптофитовых и эвгленовых водорослей [3]. Развитие зеленых водорослей в рыбоводных прудах обычно лимитируется прессом зоопланктона [4]. С другой стороны, наблюдалось отклонение в сезонной смене доминирующих групп, когда пик развития диатомовых смещался с весеннего на летний период. Следует подчеркнуть, что на развитие фитопланктона в искусственном водном объекте оказывают влияние не только морфометрические показатели, но и дополнительное органическое загрязнение за счет рыбоводных работ. Мелководный пруд быстро реагирует на погодные условия, что отразилось в сдвиге развития диатомовых водорослей. Кроме того, при небольшой глубине и заилении повышается мутность, негативно сказывающаяся на развитии синезеленых [3]. Однако, в прудовых условиях с достаточным количеством биогенов синезеленые водоросли получают преимущество и могут вызвать опасное для рыб и человека повышение содержания токсинов в воде.

Заключение. Фитопланктон относится к чувствительным индикаторам экологического состояния прудовых экосистем. Исследование пруда, распо-

ложенного в сельской местности, который используется для рыбоводных целей, показало несколько основных особенностей развития его фитопланктонного сообщества.

В первую очередь, это влияние изменчивых погодных условий северного региона на ход сезонной динамики фитопланктона. В то же время, поступление органических веществ при интенсивном хозяйственном использовании данного искусственного водоема стимулирует развитие фитопланктона за счет эвгленовых и криптофитовых водорослей. Таким образом, выявлены два основных фактора (низкая температура воды и избыток органики), которые повлияли на соотношение основных групп фитопланктона. Отмеченное для исследованного пруда угнетение синезеленых водорослей относится к положительным моментам, позволяющим использовать водный объект в рыбоводных целях, так как исключается опасность токсического отравления рыбы. Однако, установление жесткой зависимости развития фитопланктона от температурных условий, наряду с заметной численность синезеленых в весенний период, является потенциальным риском, связанным с «цветением» воды, сопровождающимся накоплением токсинов. Соответственно, это требует мониторинговых наблюдений фитопланктонного сообщества пруда, предназначенного для рыбоводных работ.

Литература

1. Оценка экологического состояния малых водоемов: учебное пособие / Е. В. Лобуничева, М. Я. Борисов, И. В. Филоненко, Д. А. Филиппов. – Вологда, 2013. – 218 с.

2. Кукушкина Д. О. Оценка экологического состояния искусственных водоемов г. Грязовца по структурным показателям зоопланктона // Выпускная квалификационная работа. – Вологодский государственный педагогический университет, 2013. – 50 с.

3. Методы изучения пресноводного фитопланктона : методическое руководство / а/с А. П. Садчиков. – Москва : Изд–во «Университет и школа», 2003. – 157 с.

4. Герасимов Ю. Л., Тарасова Н. Г. Ракообразные, коловратки и фитопланктон пруда в парке им. Ю. Гагарина г. Самары // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2011. – № 25. – С. 516–522.

ПРАВОВОЙ СТАТУС ПОДКАМЕНЩИКА ОБЫКНОВЕННОГО В РФ

О. А. Меньшикова
Научный руководитель ***Н. Ю. Тропин****, ст. преподаватель*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В условиях многофакторного антропогенного воздействия на водные экосистемы особую актуальность представляют исследования, направленные на сохранение редких и исчезающих видов гидробионтов, включая рыб. В этом плане особенно важным представляется анализ правового статуса вида в общероссийском и региональном аспектах. С этой точки зрения, к наиболее интересным охраняемым видам рыб относится обыкновенный подкаменщик (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), который занесен в Красную книгу РФ [11], однако его правовой статус в регионах весьма различен. Целью настоящей работы является анализ правового статуса и мер по охране подкаменщика обыкновенного в регионах Европейской части РФ, в том числе и Северо-Запада.

Ареал подкаменщика обыкновенного включает бассейны водоемов Европы вплоть до Уральского хребта. В России он населяет Европейскую часть, за исключением Кольского полуострова [1]. Подкаменщик обитает преимущественно в малых реках и озерах с чистой водой, но может встречаться и в водохранилищах на каменистых участках. Данный вид относится к донным прибрежным рыбам и ведет скрытый образ жизни. Длина его тела в среднем составляет 10-12 см. Подкаменщик придерживается проточных мест на каменистых участках рек и ручьёв с прозрачной и хорошо аэрируемой водой. Растет подкаменщик медленно и в возрасте 2-3 года достигает 5-6 см и массы 2-3 г. Половозрелым он становится на 3-4 году жизни. Нерест происходит весной, а плодовитость колеблется от 40 до 400 икринок. Питается в основном донными беспозвоночными: личинками поденок, веснянок и хирономид. В настоящее время отмечается снижение численности подкаменщика обыкновенного во многих частях ареала из-за ухудшения качества воды, особенно при наличии стока в реку отходов сельскохозяйственного производства [11].

Согласно нормативно – правовым актам РФ при внесении вида в список Красной книги определяется его правовой статус [13, 14]. Главными критериями для этого являются показатели численности и величина ареала, а также общие тенденции их изменений. Одним из них является резкое сокращение численности, а также незначительная численность популяций. Неоднозначно решается вопрос в плане соотношение численности таксона и его статуса в Красной книге. Если для многих видов млекопитающих редкий вид – это десятки экземпляров, то для рыб даже редкие виды могут насчитывать тысячи

экземпляров. При этом редкая встречаемость у рыб является распространенным явлением [12].

В Красной книге РФ [11] приняты 6 категорий редкости таксонов и популяций по степени угрозы их исчезновению:

0 – вероятно исчезнувшие: таксоны и популяции, известные ранее с территории (акватории) РФ, нахождение представителей которых в природе не подтверждено;

1 – находящиеся под угрозой исчезновения: таксоны и популяции, у которых численность сократилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть;

2 – сокращающиеся в численности: таксоны и популяции со стабильно сокращающейся численностью, которые могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения;

3 – редкие: таксоны и популяции, которые имеют малую численность и/или распространены на ограниченной территории (акватории) или спорадически распространены на значительных территориях (акваториях);

4 – неопределенные по статусу: таксоны и популяции, которые требуют специальных мер охраны, но по которым нет достаточных сведений в настоящее время, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий;

5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся: таксоны и популяции, численность и распространение которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда не будут нуждаться в срочных мерах по сохранению и восстановлению. Кроме того, отдельно выделяется категория 7 – для видов, которые находятся вне опасности.

В целом согласно Красной книге РФ [11] подкаменщик обыкновенный имеет категорию 2 как сокращающийся в численности широко распространенный вид, однако проведенный сравнительный анализ правового статуса вида в региональных Красных книгах, выявил некоторые различия (рис.).

Рис. Категории охраны подкаменщика обыкновенного в региональных Красных Книгах Европейской части РФ

Так, преобладающей категорией остается 2, которая характерна для 36% регионов Европейской части России. Доля категорий 3 и 4 составляет, соответственно, 19%, а 1 категории – 17%. В Вологодской, Ивановской, Кировской и в некоторых других областях, данный вид малоизучен и недостаточно данных для выявления категории, поэтому виду присваивают категорию 4. В Ростовской области подкаменщик обыкновенный считается полностью исчезнувшим.

Сравнительный анализ категорий и правового статуса подкаменщика в регионах Северо-Западного федерального округа России показал значительное варьирование категорий и статуса. Так, в Архангельской области и Ненецком автономном округе вид имеет категорию 7 - вид является восстановленным и находится вне опасности исчезновения, поэтому в специальных мерах защиты он не нуждается. Более того, в некоторых лососевых реках севера Европейской части РФ подкаменщик является серьезным трофическим конкурентом молоди лосося на нерестово-выростных угодьях. В других регионах Северо-Запада вид является весьма малочисленным и редким с категориями 3 (Псковская, Калининградская и Ленинградская области) и 2 (Республика Коми и Новгородская область). Кроме того, в таких регионах как Мурманская область и Карелия подкаменщик не является редким видом.

Таблица

Категория и правовой статус подкаменщика обыкновенного в Красных книгах регионов Северо-Западного федерального округа РФ [2-10]

Регион	Красная книга, год издания	Категория и статус
Республика Коми	2009	2 - сокращающийся в численности широко распространенный вид
Новгородская область	2010	2 - сокращающийся в численности широко распространенный вид
Калининградская область	2010	3 - редкий уязвимый вид
Ленинградская область	2004	3 - редкий уязвимый вид
Псковская область	2014	3 - редкий уязвимый вид
Вологодская область	2010	4 - неопределенный статус из-за недостатка данных
Архангельская область	2008	7 - вне опасности
Ненецкий автономный округ	2006	7- вне опасности
Мурманская область	2003	не включен
Республика Карелия	2007	не включен

В Вологодской области подкаменщик обыкновенный имеет категорию 4 – как вид неопределенного статуса из-за недостатка данных. Рассматриваемый вид в пределах региона преимущественно обитает в малых реках с камени-

стыми грунтами. Он широко распространен в водотоках области, но его популяции в водотоках региона слабо изучены.

Таким образом, в целом на территории Российской Федерации подкаменщик обыкновенный является охраняемым видом и имеет категорию 2 как вид, сокращающийся в численности [11]. В некоторых регионах РФ он не включен в Красные книги в связи с высокой численностью, а кроме того в некоторых регионах, в том числе и в Вологодской области недостаточно данных для присвоения виду определенного статуса.

Литература

1. Атлас пресноводных рыб России. – Т. 2. – Москва : Наука, 2002. – 253 с.

2. Красная книга Вологодской области. – Т. 3 (животные). – Вологда, 2010. – 216 с.

3. Красная книга Архангельской области. – Архангельск, 2008. – 351 с.

4. Красная книга Калининградской области. – Калининград, 2010. – 334 с.

5. Красная книга природы Ленинградской области. – Т. 3. – Санкт-Петербург, 2004. – 480 с.

6. Красная книга Мурманской области. – Мурманск, 2003. – 400 с.

7. Красная книга Ненецкого автономного округа: животные растения, грибы. – Екатеринбург, 2010. – 307 с.

8. Красная книга Псковской области (животные). – Псков, 2014. – 544 с.

9. Красная книга Республики Карелия. – Петрозаводск, 2007. – 368 с.

10. Красная книга Республики Коми. – Сыктывкар, 2009. – 528 с.

11. Красная книга Российской Федерации (животные). – Москва : АСТ, Астрель, – 2001. – 862 с.

12. Павлов Д. С. и др. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. – Москва : Высшая школа, 1994. – 334 с.

13. Российская Федерация. Постановления. О Красной книге Российской федерации. [Электронный ресурс]: [от 19.02.1996 г.] // N 158 – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Загл. с экрана.

14. Российская Федерация. Приказы. Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации. [Электронный ресурс]: [Госкомэкологии РФ от 03.10.1997 г.] // № 419-а – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Загл. с экрана.

К ПРОИЗРАСТАНИЮ ЛЕСНЫХ ПЛАУНОВ (HUPERZIACEAE И LYCOPODIACEAE) В ГРАНИЦАХ ГОРОДА ХАРОВСКА

Ю.Н. Окуличев
Научный руководитель ***А.Б. Чхобадзе****, ст. преподаватель*
Вологодский государственный университет,
г. Вологда

Информация о пределах устойчивости дикорастущих видов растений, особенно редких и охраняемых, последнее время стала весьма востребована. Это связано с усиливающимся прямым и косвенным антропогенным воздействием на природные экосистемы. Так как почти все виды плаунов Вологодской области попадают в группу уязвимых [11, 17, 18], вопрос о возможности их произрастания на урбанизированных территориях и в границах городских земель можно считать довольно актуальным. Особенно интересно выяснить способности лесных плаунов к длительному и успешному обитанию в крупных населённых пунктах, так как почти все они считаются крайне чувствительными к регулярной рекреации, рубкам и другим вариантам антропогенной нагрузки [9].

На текущий момент для Вологодской области известно 10 видов плауновидных [18], из которых 6 относятся к лесной группе: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (сем. *Huperziaceae* Rothm.), *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *D. tristachyum* (Pursh) Holub, *D.* × *zeilleri* (Rouy) Holub, *Lycopodium annotinum* L. и *L. clavatum* L. (сем. *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.).

Для Харовского района до недавних пор [12] было точно известно всего лишь три лесных плауна (*Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*) и один вид предполагался (*Huperzia selago*). При подготовке первого издания региональной Красной книги [11] произрастание баранца в районе было доказано гербарными сборами и наблюдениями в природе. Вопрос о произрастании плаунов в черте города Харовска на тот момент оставался открытым. Несколько позже по флоре сосудистых растений города были выполнены две дипломные работы [7, 8], но в них нет конкретных указаний на места находок лесных плаунов, особенно охраняемых и редких, в границах городских земель.

С целью восполнить данный пробел в течение двух летних полевых сезонов (2013–2014 гг.) было проведено обследование городских территорий, наиболее перспективных в плане произрастания представителей плауновидных. Кроме этого, в рамках настоящего исследования сделана ревизия фондового гербария ВоГУ на предмет выявления образцов лесных плаунов, собранных как в черте города Харовска, так и вообще в Харовском районе. Ранее эти данные в

полном виде не публиковались, но в преддверии издания второй редакции региональной Красной книги [15] они будут востребованы. Гербарные сборы сгруппированы по видам; внутри видов образцы отсортированы по дате их гербаризации. В списке в квадратные скобки заключён восстановленный или подразумеваемый по смыслу текст или его сокращение. В угловых скобках помещён малоразборчивый текст, по принципу «как есть». Дата гербаризации записана в формате дд.мм.гггг, безотносительно того, как она приведена на этикетке. В круглых скобках указаны инвентарные номера гербарных листов.

Huperzia selago: 1) [окр.] с. Кумзеро, смешанный лес, 10.08.2003, И.[А.] Советова (48972); 2) [окр.] п. Нижнекубенский, смешанный лес, 02.08.2004, О.С. Долотова (48973); 3) [окр.] д. Мятнево, смешанный лес, 01.07.2010, А.Ю. Романовский (73042); 4) 100 м юго-вост. п. Межурки, ельник-березняк зеленомошный, 14.07.2011, К.В. Арсентьева (76221).

Diphasiastrum complanatum: 5) [окр.] д. Кумзеро, сосняк, 03.07.1980, Комарова (00242); 6) [окр.] д. Кумзеро, лес, 17.08.1982, Петрова (00241); 7) 3 км сев.-зап. д. Лукино, сосняк, 28.07.1987, Корепина (00243); 8) 2 км от д. Тимошинская, сосновый бор, 08.08.2002, В.И. Антонова (00785); 9) [окр.] д. Бараниха, бор, 09.07.2003, А.Н. Левашов (48905); 10) [окр.] д. Кумзеро, сосновый бор, 23.07.2003, И.[А.] Советова (48904); 11) [окр.] д. Синяково, бор, 14.08.2004, А.Ю. Романовский (48906); 12) окр. г. Харовска, бор, 17.07.2005, Е.Б. Гурина (48907); 13) [окр.] д. Мятнево, смешанный лес, 01.07.2010, А.Ю. Романовский (73092); 14) [окр.] д. Бараниха, сосняк, 04.08.2010, А.Ю. Романовский (73086).

Lycopodium annotinum: 15) клх. <Рассвет>, 300 м юго-вост. д. Смолиха, сосняк-черничник, 21.07.1987, Пахолкова (00079); 16) [окр.] д. Титошкинская, сосновый лес, 21.06.2002, В.И. Антонова (00774); 17) [окр.] д. Никольское, сосняк-черничник, 02.07.2003, М.А. Морошкова (48754); 18) [окр.] д. Сафониха, лес на берегу реки, 09.07.2003, А.Ю. Романовский (48758); 19) [окр.] д. Бараниха, бор, 09.07.2003, А.Н. Левашов (48755); 20) [окр.] с. Кумзеро, болото, 16.07.2003, И.А. Советова (48753); 21) 2 км сев. г. Харовска, смешанный лес, 20.07.2003, Е.Б. Гурина (48748); 22) [окр.] п. Нижнекубенский, ельник, 09.08.2003, О.[С.] Долотова (48756); 23) [окр.] с. Кумзеро, смешанный лес, 10.08.2004, И.А. Советова (48757); 24) [окр.] д. Мятнево, смешанный лес, 01.07.2010, А.Ю. Романовский (73037); 25) [окр.] д. Бараниха, хвойный лес, 04.07.2010, А.Ю. Романовский (73024).

Lycopodium clavatum: 26) Михайловский с/с, ельник, 23.06.1971, Смирнова (00148); 27) 700 м от д. Бор, сосняк-зеленомошник, 24.07.1987, Т.А. Суслова (00149); 28) [окр.] д. Тимошинская, сосновый бор, 15.08.2002, В.И. Антонова (00781); 29) [окр.] д. Бараниха, бор, 09.07.2003, А.Н. Левашов (48825); 30) 1,5 км юго-зап. г. Харовска, смешанный лес, 27.07.2006, Е.Б. Гурина

(48826); 31) [окр.] д. Бараниха, хвойный лес на берегу реки, 01.07.2010, А.Ю. Романовский (73080); 32) [окр.] д. Мятнево, смешанный лес, 01.07.2010, А.Ю. Романовский (73072).

Харовские образцы четырёх видов лесных плаунов в инсерированной части гербария ВоГУ (ранее ВГПУ/ВГПИ) представлены 32 гербарными листами: *Huperzia selago* (4), *Diphasiastrum complanatum* (10), *Lycopodium annotinum* (11) и *Lycopodium clavatum* (7). Из лесных видов плауновидных в Харовском районе пока не найдены *Diphasiastrum tristachyum* и *Diphasiastrum × zeilleri*. Если второй вид предположительно может расти на территории района, то первый вряд ли, поскольку тут отсутствуют нужные ему типы псаммофитно-боровых биотопов. Кроме инсерированного фонда в гербарии ВоГУ имеются неразобранные коллекции, в которых скопилось более сотни образцов плаунов, ожидающих определения, этикетажа и монтировки. Среди них наверняка есть и сборы лесных видов из Харовского района, но сколько их точно выяснить не удалось. Образцы плауновидных, собранные с обсуждаемой территории, хранятся и в других вузах и учреждениях (СПбГУ, ИБВВ РАН, ВГИАХМЗ), но оценить их число пока не представляется возможным по разным причинам.

Рис. Места находок лесных видов плаунов на территории города Харовска (■ — Huperzia selago, ♦ — Lycopodium annotinum, ● — Lycopodium clavatum)

Анализ гербарного фонда показал, что непосредственно в городской черте лесные плауны не собирались. Достаточно близко к городу были собра-

ны всего лишь 9 образцов: 9, 12, 14 (*Diphasiastrum complanatum*), 19, 21, 25 (*Lycopodium annotinum*) и 29, 30, 31 (*Lycopodium clavatum*). Из-за близости всех местонахождений к городу можно считать, что они находятся в зоне его влияния, но прямое оно или косвенное, а также насколько сильное и регулярное судить невозможно. Дополнительно отметим, что коллектором образцов 12, 21 и 30 является Е.Б. Гурина, то есть все её указания плаунов [7] подтверждены гербарием.

Маршрутное обследование территории Харовска оказалось успешным – в черте городских земель было отмечено три вида лесных плаунов, один из которых является официально охраняемым растением – *Huperzia selago* [11: 25], а один отнесён к растениям, требующим биологического контроля – *Lycopodium clavatum* [11: 351]. Местонахождения видов показаны на рисунке, который требует определённых пояснений в отношении административных границ города.

Как выяснилось, самым сложным моментом исследования можно считать установление месторасположения городских границ. На сегодняшний день они существуют в нескольких версиях. К официальным вариантам относятся границы на картах, подготовленных для администраций района и города [2, 3, 16] и утверждённых законодательно-нормативными актами. При этом в первых двух проектах конфигурации земель города почти одинаковы, однако в последнем случае есть отличия. Например, городская территория имеет клиновидный выступ вдоль дороги Харовск-Сямжа почти до деревни Бараниха (пунктирная линия на рисунке) и захватывает линии ЛЭП, на которых были найдены плаун булавовидный и баранец обыкновенный. Такой же вариант границ предлагается OpenStreetMap [5]. На Яндекс.Картах [6] границы показаны в их старом варианте (сплошная линия на рисунке). На Google.Картах [4] границы имеют странные очертания, в частности в городские земли попадают территории, занятые поселениями Бараниха и Конанцево. В принципе они де-факто уже являются микрорайонами города [1], как и более удалённый микрорайон «Санаторий» за деревней Мятнево (на рисунке он рядом с компактным локусом находок плауна годичного), однако де-юре это пока ещё самостоятельные населённые пункты.

Для ботаника эти разночтения окажутся весьма существенны, поскольку изучение флоры может базироваться на разных подходах. В одном случае [10] это собственно «городская флора или урбанофлора» (флора городских местообитаний), в другом (наш случай) — «флора города» (флора в пределах административных границ городского поселения), если исходить из терминологического корпуса [13], обсуждённого на совещании в Тольятти в 2013 году [14].

Краткие выводы из географии и экологии лесных плаунов в Харовске следующие: 1) все находки *Lycopodium annotinum*, как олигоапофитного вида,

сделаны на окраинах города (зелёная зона) и только в слабо трансформированных лесных биотопах с незначительной сезонной рекреацией (сбор ягод и грибов, стихийный отдых), что говорит о слабой способности этого растения к выживанию в городских условиях; 2) находки *Lycopodium clavatum* приурочены к светлым и полностью трансформированным экотонам (просеки ЛЭП), что подтверждает его евапофитность и способность временно успешно расти при слабой антропогенной нагрузке, но впоследствии исчезать по мере зарастания и затенения нарушенных местообитаний; 3) находка молодой популяции *Huperzia selago* на просеке ЛЭП говорит о гораздо большей устойчивости вида к антропогенному воздействию, чем принято считать, судя по литературным источникам; 4) отсутствие *Diphasiastrum complanatum* связано с тем, что в городской черте нет подходящих сосновых лесов зеленомошной и вересковой групп.

Литература

1. Генеральные планы населенных пунктов: д. Бараниха и д. Конанцево: пояснительная записка. – Санкт-Петербург : ООО НПИ «ЭНКО», 2011. – 47 с.

2. Генеральный план города Харовск: пояснительная записка. – Вологда: ЗАО «АПБ-сервис», 2008. – 158 с.

3. Генеральный план Харовского сельского поселения Вологодской области: пояснительная записка. – Санкт-Петербург : ООО НПИ «ЭНКО», 2011. – 72 с.

4. Город Харовск // Google.Карты [Электронный ресурс]. – [по состоянию на 30.11.2014]. – Режим доступа: http://goo.gl/maps/KeHYQ, свободный. Загл. с экрана.

5. Город Харовск // OpenStreetMap: открытое сообщество [Электронный ресурс]. – [последняя правка 2.06.2011]. – Режим доступа : http://www.openstreetmap.org/way/113942293, свободный. Загл. с экрана.

6. Город Харовск // Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. – [по состоянию на 30.11.2014]. – Режим доступа: http://maps.yandex.ru/-/CVv0647b, свободный. Загл. с экрана.

7. Гурина Е.Б. Флора г. Харовска и его окрестностей / ВГПУ: Науч. рук. А.Н. Левашов. – Вологда, 2007. — Инв. № 13–07.

8. Коптяева Л.А. Флора города Харовска и её анализ / ВГПУ: Науч. рук. А.В. Паланов. – Вологда, 2006. – Инв. № 11–06.

9. Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. — Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – 403 с.

10. Кравченко А.В., Фадеева М.А. О флоре города Вытегра – поселения с полностью трансформированными человеком местообитаниями // Флора и

фауна северных городов : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. 24–26 апреля 2008 г. – Мурманск : МГПУ, 2008. – С. 8–11.

11. Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. – Вологда: ВГПУ; Изд-во «Русь», 2004. – 360 с.

12. Орлова Н.И. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения. – Санкт-Петербург : Изд-во «Алга-Фонд», 1993. – 262 с.

13. Основные термины и понятия, используемые при изучении адвентивной и синантропной флоры [Электронный ресурс] // Сайт Тольят. отд. РБО. – [2014]. – Режим доступа : https://sites.google.com/site/tltrbo/home/forum/, свободный. Загл. с экрана.

14. Панасенко Н.Н., Сенатор С.А. Совещание по проблемам использования терминов при изучении адвентивной и синантропной флоры (Тольятти, 15–16 марта, 2013) // Flora foliumii: газета Тольяттинского отд-ния РБО. – 2013. – № 10(74). – С. [18].

15. Суслова Т.А., Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А., Ширяева О.С., Левашов А.Н. Второе издание Красной книги Вологодской области: изменения в списках охраняемых и требующих биологического контроля видов растений и грибов // Фиторазнообразие Восточной Европы. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2013. – Т. VII, № 3. – С. 93–104.

16. Схема административно-территориального деления. М.: 1:50000 // Харовский муниципальный район: схема территориального планирования. – Вологда: ООО «Северметаллстрой», 2011. – Т. 2: Карты (схемы) о положениях территориального планирования. СМС-001-ГП-1. – Вологда: ООО «Северметаллстрой», 2011.

17. Филичева Н.В. Первые результаты ревизии Плауновых (*Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.) Вологодской области // Молодые исследователи – регионам : мат. междунар. науч. конф. – Вологда: ВоГУ, 2014. – Т. 2. – С. 114–116.

18. Чхобадзе А.Б. Созологическая значимость Плауновидных (*Lycopodiophyta*) Вологодской области // Методы оценки угрозы исчезновения видов и определение статуса уязвимости, основанные на IUCN-критериях, для Красных книг Баренцева региона: тез. докл. междунар. раб. сов., посвящ. 50-летию создания Красного списка IUCN. – Сыктывкар, 2014. – С. 18.

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РЕДКИХ ВИДОВ ДОЛИННОГО КОМПЛЕКСА РЕКИ КОБОЖА

И.И. Рассохина
Научный руководитель ***А.Н. Левашов****, доцент*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

В настоящее время флористические исследования имеют высокое значение с позиции изучения и поддержания биологического разнообразия природных экосистем. В современный период данный вопрос приобрел глобальный характер в связи с сохранением естественной среды обитания биоты [6; 7]. В этом плане особую актуальность представляют флористические исследования, направленные на изучение разнообразия речных долин, выполняющих роль своеобразных «экологических коридоров», которые поддерживают биоразнообразие и обеспечивают возможность обмена видами между отдельными природными комплексами. В конечном итоге, это способствует сохранению целостности биосферы, как на локальном, так и на региональном уровнях, создавая условия для непрерывности живого покрова [2; 3; 5].

В июле 2013 года в рамках экспедиции по изучению флористического разнообразия Вологодской области изучена флора долины реки Кобожа от села Избоище (Чагодощенский район) до деревни Сафронцево (Устюженский район). Исследования проводились традиционным маршрутным методом: проводилось изучение акватории реки, ее поймы, надпойменных террас, коренных берегов, прирусловых участков притоков и прилегающих участков междуречья в пределах километровой зоны. На мониторинговых площадках и местах стоянок составлялся полный список сосудистых растений, что позволило выяснить характер распространения редких видов и своеобразие отдельных участков речной долины.

Целью настоящей работы является изучение видового состава редких видов растений долинного комплекса р. Кобожа Вологодской области.

Географическое положение водотока во многом определяет особенности его флористического разнообразия. Река Кобожа является одним из крупных левобережных притоков реки Мологи и относится к бассейну Верхней Волги. Водоток берет свое начало из оз. Великое на территории Новгородской области. Река пересекает Чагодощенский и Устюженский районы Вологодской области и впадает в р. Мологу в 92 км от устья. В Вологодской области она протекает в юго-восточной части. Длина реки составляет 184 км, общая площадь водосбора - 2660 км² [4].

По типу водного режима р. Кобожа относится к водотокам восточно-европейского гидрологического типа с преимущественно снеговым питанием. По степени минерализации вод рассматриваемый водоток, как приток Мологи, относится к слабоминерализованным водам с повышенным содержанием гуминовых веществ и железа, которые поступают с сильно заболоченного водосбора [9].

Речная долина р. Кобожи слабо выражена, берега пологие, местами крутые и обрывистые с выходами верхнепермских известняков. В пойме встречаются многочисленные озера-старицы [8].

В ходе проведенных исследований был выявлен видовой состав флоры долины реки Кобожи, общий список которых включает 397 видов сосудистых растений. Так, на долю редких приходится 73 вида (18%), 38 видов занесены в Красную книгу Вологодской области [1], а 35 видов – являются претендентами для включения.

Систематический анализ обнаруженных редких видов сосудистых растений показал, что они относятся к 4 отделам, из которых лидирует по количеству видов *Magnoliophyta* (67 видов), по 1-2 вида включают отделы *Polypodiophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta.* Доминирующими семействами являются: *Poaceae, Orchidaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae.* Систематические данные редких видов в целом совпадают с таковыми по флоре долинного комплекса Кобожи. Отличается доминирующим положением только семейство *Orchidaceae*, что объясняется большой долей видов этой группы в списке Красной книги Вологодской области [1].

Созоологический анализ был проведен на основе анализа Красной книги Вологодской области [1]. В долине исследуемого водотока видов со статусами 0 (исчезнувшие) и 1 (находящиеся под угрозой исчезновения) обнаружено не было. Распределение видов по статусам редкости показывает, что ко второму статусу (уязвимые виды) относятся 5 видов (13,89%): дифазиаструм трехколосковый, стрелолист плавающий, прозанник крапчатый, купена многоцветковая, тонконог сизый. Эти виды сокращают свой ареал прежде всего при уничтожении их естественных местообитаний антропогенной деятельностью. Наиболее массово в долине реки Кобожи среди охраняемых представлены виды, имеющие третий статус – 28 видов (77,78%): тимофеевка степная, живокость высокая, печеночница благородная, репешок аптечный, зимолюбка зонтичная и другие. Этим видам на данном этапе ничего не угрожает, но основным лимитирующим фактором является вновь деятельность человека, нарушение естественных мест обитаний, следовательно при неразумном человеческом вмешательстве данные виды могут перейти в более уязвимые категории. Четвёртый статус имеют только 3 вида (8,33%), их положение еще недоста-

точно изучено — частуха злаколистная, лук огородный, пальчатокоренник балтийский.

Ядром ценофлоры редких растений являются европейско-азиатские виды (34 вида – 47,2%), что хорошо согласуется с географическим положением района исследования. Достаточно значительно представлены европейские (27,8%) и циркумбореальные (13,9%) виды.

По широтному аспекту в редкой флоре долины реки Кобожи лидируют бореальные растения (38 видов – 52,8%), но обильно представлены неморально-бореальные (11 видов – 15,3%) и неморальные виды (10 видов – 13,9%). Лидирующие позиции бореальных видов легко объясняется расположением региона в зоне тайги, а высокий процент неморальных и неморально-бореальных видов – расположением изученной территории в подзоне южной тайги. Такое сочетание и обилие в растительном покрове неморальных элементов встречается в Вологодской области очень редко.

Расположением долины реки в юго-западной части региона объясняются находки редких лесостепных видов (*Trommsdorffia maculata (L.) Bernh., Phleum phleoides (L.) Karst., Koeleria glauca (Spreng.) DC.* и др.).

При рассмотрении фитоценотической приуроченности редких видов долинного комплекса Кобожи можно выделить две крупные группы: водно-околоводные и сухопутные. Водно-околоводная группа представлена собственно водными, прибрежно-водными, болотными видами, она включает 21 вид (30%). Сухопутные виды (лесные, опушечные, луговые и пр.) в изученной редкой флоре более значительны (70% – 51 вид). Лидирующее положение среди фитоценотических групп в редкой изучаемой флоре занимают лесные виды (37%, например: *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce, Lathyrus sylvestris L., Hepatica nobilis Mill*), велико значение опушечных (22%) и водно-околоводных (15%). Полученные данные объясняются рассмотрением в пределах долинного комплекса коренных берегов, которые зачастую заняты лесными сообществами. Для луговых сообществ отмечены такие редкие виды, как: *Allium oleraceum L., Kadenia dubia (Schkuhr) Lavrova et V.Tichomir*.

Пространственная неоднородность во флористическом разнообразии р. Кобожи проявляется в зависимости от течения водотока. Так, в верхнем течении зафиксировано много редких водных и околоводных видов, например: *Alisma lanceolatum With., Myriophyllum verticillatum L., Potamogeton acutifolius Link., Stratiotes aloides L.* В среднем течении Кобожи на берегах обильно представлены *Quercus robur L., Ulmus laevis Pall., Ulmus glabra Huds., Tilia cordata Mill., Acer platanoides L. и Alnus glutinosa (L.) Gaertn.* В кустарниковом ярусе присутствуют плодоносящие экземпляры *Corylus avellana* L.

Однако наибольшее видовое богатство наблюдается в нижнем течении водотока, которое связано с влиянием реки Мологи, более высоким разнооб-

разием биотопов, почв и высокой антропогенной освоенностью. На этом участке р.Кобожи отмечена популяция очень редкого вида — *Eupatorium cannabinum* L. (*Asteraceae*). Этот высокодекоративный вид ранее отмечался в нашем регионе только в долине реки Андоги.

Таким образом, флора долинного комплекса Кобожи как в целом, так и редких видов достаточно своеобразна. Разнообразие ее экологической структуры достигается благодаря сочетанию в долинном комплексе разных экотопов.

Литература

1. Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы / Отв. ред. Г. Ю. Конечная, Т. А. Суслова. – Вологда : ВГПУ; изд-во «Русь», 2004. – 360 с.

2. Левашов А. Н. Водная и прибрежно-водная флора и растительность. // Природа Вологодской области. – Вологда : Изд. дом «Вологжанин», 2007. – С. 234-240.

3. Левашов А. Н., Романовский А. Ю. Флора и растительность долины реки Мологи и примыкающих участков водораздела // Устюжна: Краеведческий альманах. – Вып. 8. – Вологда : ВГПУ, 2014. – С. 373-422.

3. Река Кобожа // Поиск по данным Государственного водного реестра / URL:http://www.textual.ru/gvr/index.php?card=175025&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=21&name=%CA%EE%E1%EE%E6%E0&loc= (дата обращения 15.02.13).

5. Суслова Т. А. Факторы формирования и распределения растительного покрова // Природа Вологодской области. – Вологда : Изд. дом «Вологжанин», 2007. – С. 177-179.

6. Тихомиров В. Н. Введение // Флора Средней России: Аннотированная библиография. – Москва : Рус. университет, 1998. – С. 3-8.

7. Фролов Д. А. Флора бассейна реки Свияги: Автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : 03.02.01.

8. Шестакова Л. Г. Кобожа // Вологодская энциклопедия. – Вологда : ВГПУ, Изд-во «Русь», 2006. – С. 254.

9. Шестакова Л. Г. Река Молога // Природа Вологодской области. – Вологда : Изд. дом «Вологжанин», 2007. – С. 144-145.

ТУЯ ЗАПАДНАЯ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ВОЛОГДЫ

Л.А. Смирнова
Научный руководитель ***Н.А. Зейслер****, ст. преподаватель*
Вологодский государственный университет
г. Вологда

Большая часть населения на сегодняшний день проживает в городской среде. Наиболее доступным средством защиты от неблагоприятных природных факторов являются древесные растения. Преимущества имеют голосеменные, в связи с тем, что в среднем по статистике продолжительность жизни хвойных выше, чем у лиственных пород. Во-вторых, хвойные декоративны в течение всего года [2].

Экологические факторы, действующие в городе, значительно отличаются от тех, что влияют в естественных условиях. В условиях города сильно изменены такие факторы, как температурный, световой и гидрологический режим, почвенный покров, газовый состав атмосферы и др. Все они в той или иной степени отрицательно воздействуют на жизнедеятельность растительных организмов. Поэтому в последнее время достаточно остро стоит проблема изучения зависимости экологического состояния зелёных насаждений от различного рода факторов и устойчивости к ним [1].

Объектом исследования являлась туя западная. Туя западная (*Thuja occidentalis* L.) – принадлежит к роду туя (*Thuja* L.), семейству Кипарисовые (*Cupressaceae*), порядку Хвойные (*Pinales*), отделу Голосеменные (*Gymnospermae*) [5,7].

Исследования проводились на территории г. Вологды в 2013-2014 гг. Для оценки жизненности насаждений использовали специальную шкалу, основанную на следующих признаках: густота кроны, повреждение и выключение из ассимиляционной деятельности хвои. Загрязнение окружающей среды проводили с помощью физико-химических методов, определяли перманганатную окисляемость почвы и снега, засоленность почвы и снега, наличие механических примесей в снежной массе.

Исследования проводили в 3-кратной биологической и химической повторностях.

На сегодняшний день на территории г. Вологды обследовано 348 растений. Всего выявлено 57 мест произрастания. Важно отметить, что основные посадки туи западной сосредоточены в центральной части города Вологды. При этом количество растений данного вида, произрастающих на территории города, значительно меньше, чем у ели колючей (590 шт.), сосны обыкновенной (1068 шт.) и ели европейской (502 шт.).

Небольшое количество туй связано с более поздним введением данного вида в ассортимент растений, используемых при озеленении городских территорий, особенно в условиях северо-западного региона РФ.

Тем не менее, туя западная широко используется в озеленении территорий, которые отличаются различными климатическими и экологическими условиями. Это послужило главной причиной для выведения множества декоративных форм. Основными критериями сортов являются: высота растения, форма кроны, цвет или изменение окраски хвои в летний и зимний периоды, густота ветвления, зимостойкость, требовательность к почвенным условиям.

Декоративных форм туи западной порядка двухсот, среди них есть немало похожих или незначительно отличающихся по внешним признакам. Отнесение таких растений к разным сортам обусловлено довольно яркими различиями на физиологическом уровне. Например, устойчивость к неблагоприятным условиям (морозостойкость, устойчивость к загазованности атмосферного воздуха), требования к почве, стойкость окраски хвои в разные сезоны года и т.д.[3]. Культивируемые формы туи западной часто объединяют в группы по таким признакам, как форма кроны, тип и цвет хвои, характер посадки. Выбор сортов для тех или иных типов посадок определяется в основном формой кроны *Thúja occidentális* L. [4].

В озеленении города Вологды используют исключительно тую западную. Среди сортов наиболее популярны Смарагд и Даника. Реже высаживают Тим- тим, Холмструп, Барабант. Тую западную Смарагд используют для создания живых изгородей, как крупномерное растение в рокариях и цветниках.

Оценка жизненного состояния растений, произрастающих на территории города Вологды, показала, что преобладают ослабленные (повреждённые) деревья (37,93 %), у которых наибольшие изменения связаны со снижением густоты кроны (до 25 %) и повреждением хвои (до 25 %) (рис. 1).

Рис. 1. Жизненное состояние туи западной в г. Вологде

Достаточно много встречается и относительно здоровых деревьев, имеющих первый класс жизненности (32,76 %). Кроме того, значительная часть туй в посадках являются молодыми, и обладают большей устойчивостью к неблагоприятным факторам, чем старовозрастные растения.

Для выявления причин ухудшения состояния туи западной в г. Вологде были выделены 4 площадки (ОКЦ «Русский Дом», Вокзал, «Снежинка», УФК), на которых оценивали жизненность опытных деревьев и загрязнение окружающей среды.

Выбор данных площадок был обусловлен различной степенью антропогенной нагрузки: удалённостью от автодороги, близостью размещения зданий, наличием тротуаров, частотой посещения людьми.

Большинство растений на опытных площадках принадлежат ко II классу жизненности. У ОКЦ «Русский Дом» количество повреждённых и сильно повреждённых деревьев составляет 45 % (рис. 2). Незначительно количество отмирающих растений, всего 10 %. В посадках у ЗАО «Снежинка» 87,5 % составляют здоровые туи, и лишь 12,5 % - повреждённые (рис. 2). У УФК присутствуют деревья всех классов жизненности. Преобладающим является II класс (62,2 %). Количество особей I и IV классов невелико (8,1 и 5,4 % соответственно).

Рис. 2. Жизненное состояние туи западной на опытных площадках в г. Вологде

На состояние туи западной в городе влияет множество факторов, важнейшими из которых являются: загрязнение почвы и снежного покрова.

При анализе загрязнения почвенного покрова определяли: перманганатную окисляемость почвенной вытяжки и засоленность (табл. 1). Показатель окисляемости почвы был выше на вокзале (9,78 мг/л). Что, возможно, обусловлено близким расположением автодороги (6 м).

Таблица 1

Оценка загрязненности почвы

Участок	pH	Перманганатная окисляемость, мг/л	Засолённость,%
ОКЦ «Русский Дом»	4,98	6,56	0,10
Вокзал	5,09	9,78	0,10
«Снежинка»	5,86	8,88	0,05
УФК	5,43	7,92	0,10

Также высокий показатель окисляемости выявлен на участке у ЗАО «Снежинка» (8,88 мг/л), что, скорее всего, объясняется использованием привозного грунта (табл. 1). Засолённость на всех площадках была незначительной (табл. 1).

Не менее важным показателем является степень загрязнения снежного покрова. Наибольшее количество механических примесей обнаружено на участках ОКЦ «Русский Дом» и ЗАО « Снежинка» (табл. 2).

Таблица 2

Оценка загрязненности снега

Участок	pH	Механические примеси, г	Засолённость, %
ОКЦ «Русский Дом»	3,03	0,045	0,005
Вокзал	4,25	0,015	0,010
«Снежинка»	5,43	0,035	0,010
УФК	5,07	0,030	0,010

Скорее всего, это связано с близким расположением асфальтового покрытия (менее 1 м) и его регулярной уборки от снега.

Содержание солей на всех площадках незначительно (табл. 2).

Сравнительно большой период интродукции туи западной позволил описать основные её преимущества среди хвойных: стойкость к низким температурам, лёгкость черенкования, устойчивость к загрязнению атмосферного воздуха, минимальное поражение фитопаразитами, пластичность к условиям среды и формообразованию, теневыносливость, произрастание на любых почвах, высокая фитонцидная активность, высокая декоративность [6].

Однако растения *Thúja occidentális* L. в условиях возрастающей антропогенной нагрузки характеризуются ухудшением жизненного состояния и снижением декоративных качеств. Во избежание выпадения туи западной в зеленых насаждениях г. Вологды следует обратить внимание на выбор сортов, условия выращивания, технологию посадки и ухода.

Литература

1. Воскресенская О. Л. Эколого-физиологические адаптации туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в городских условиях : монография // О. Л. Воскресенская, Е. В. Сарбаева. – Йошкар-Ола: Изд-во Мар. гос. ун-та, 2006. – 130 с.

2. Деревянко А. В. Сортимент туи западной и использование её в озеленении // А. В. Деревянко. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федер. ун-та, 2010. – 50 с.

3. Золотой фонд Туи западной / Питомник Смирновых [Электронный ресурс]. URL: http://vladgarden.ru/stat/1/t/tui-zolotojj-fond-tui-zapadnojj/, 2011-2014 (дата обращения: 15.09.2014).

4. Крюссман Г. Хвойные породы / Под ред. Н. Б. Гроздовой / Пер. с нем. Н. Н. Непомнящего. – Москва : Лесная промышленность, 1986. – С. 229-232.

5. Осипов В. Е. Туя. – Москва : Лесная промышленность, 1988. – 72 с.

6. Салеев А. А. Интродукция Туи западной в Родниковском ботаническом саду // Ботанический сад доктора Салеева Алексея Алексеевича [Электронный ресурс]. URL: http://www.saleev.rodniki.ru/index.php?p =pressa, 2006 (дата обращения: 10.09.2014).

7. Сергиевская Е. В. Систематика высших растений. Практический курс // Е. В. Сергиевская. – Санкт-Петербург : Лань, 1998. – С.152-153.

ПЛАУНОВИДНЫЕ (LYCOPODIOPHYTA) КИРИЛЛОВСКОГО РАЙОНА И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР»

Н.В. Филичева

Научный руководитель ***А.Б. Чхобадзе****, ст. преподаватель*

Вологодский государственный университет,

г. Вологда

В ходе ведения Красной книги Вологодской области, между её первым [1] и планирующимся вторым изданием [8], получены данные о высокой созологической значимости систематической группы *Lycopodiophyta* для региона [9, 11]. За последние двадцать лет в результате детального изучения областной флоры видовое разнообразие плаунов (в широком понимании) увеличилось с восьми [4] до десяти видов [10]; с учётом микровидов *Huperzia* их может быть больше.

Из десяти видов восемь официально считаются редкими: шесть отнесены к охраняемым растениям (*Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub, *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Isoetes echinospora* Durieu, *Is. lacustris* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Selaginella selaginoides* (L.) Beauv.

ex Schrank et C.Mart.), два — к видам, требующим биологического контроля (*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium clavatum* L.). Один вид, обозначенный как редкий, в охраняемые не попал — *Diphasiastrum* × *zeilleri* (Rouy) Holub [1: 28]. Лишь один плаун можно считать, на текущий момент, действительно нередким для всей территории Вологодской области — это *Lycopodium annotinum* L. [11].

В связи с необходимостью корректной оценки редкости плаунов и выработки эффективных мер их охраны было проведено исследование степени изученности видов на основе гербарного фонда, являющегося главной доказательной базой в научной работе. В качестве модельного объекта взят Кирилловский район — как достаточно большой по размерам (9–10 место в области) и один из самых интересных и неоднородных в ландшафтном отношении. Кроме того, этот район принято считать хорошо изученным во флористическом плане [7].

Кирилловский район расположен на северо-западе Вологодской области, его площадь составляет 5394 км^2. Район граничит с Вожегодским, Вологодским, Белозерским, Череповецким, Шекснинским, Усть-Кубинским, Вашкинским и Вытегорским районами Вологодской области и с Каргопольским районом Архангельской области. Протяженность района от северной до южной границы – 143 км, от восточной до западной – 56 км. Треть Кирилловского района занимает федеральная ООПТ – национальный парк «Русский Север».

НП «Русский Север» создан в 1992 году для сохранения уникальных природных комплексов Вологодского Поозерья и историко-культурного наследия края и их использования в научных, эколого-просветительских и рекреационных целях. Общая площадь ООПТ составляет 166,4 тыс. га, из них 76,5 тыс. га находится в пользовании парка [5], из которых 65411 га покрыты лесом [3]. Болотами занято 7,1% территории, водными объектами – 3,8% (106 озёр и 66 рек). В границах парка произрастает более 720 видов сосудистых растений [7].

Ниже приведён список образцов плаунов, отложившихся только в фондовом гербарии ВоГУ. Ранее эти данные в полном виде не публиковались. В настоящий список не вошли семь опубликованных сборов *Selaginella selaginoides*, собранных в трёх местонахождениях на территории т.н. Чарозерья [12: 519]. В списке в квадратные скобки заключён восстановленный или подразумеваемый по смыслу текст или его сокращение. В угловых скобках помещён малоразборчивый текст, по принципу «как есть», или знак вопроса, если текст неразборчив. Дата гербаризации записана в формате дд.мм.гггг, безотносительно того, как она приведена на этикетке; при отсутствии числа,

месяца или года они заменяются нулями, например 00.08.1989. В круглых скобках указаны инвентарные номера гербарных листов.

Diphasiastrum complanatum: 1) зап. Ниловицы, кв. 90, вырубка по сосняку, 11.08.1959, Р.В. Бобровский (00255) – ! образец переопределён А.Н. Левашовым как *Diphasiastrum tristachyum*, но мы с этой идентификацией не согласны; 2) [окр.] д. Шиляево, еловый лес, 23.06.1966, Бирюкова (00206); 3) [окр.] д. Шиляево, еловый лес, 23.06.1966, Бирюкова (00207); 4) [окр.] п. Вогнема, лес, 10.07.2002, Н. Воробьева (00783); 5) 13 км сев.-вост. д. Чарозеро, ур. «Микишинские горы», сосняк-зеленомошник, 28.07.2003, А.Б. Чхобадзе (48875); 6) [окр.] п. Вогнема, кв. 204, сосняк-зеленомошник, 04.07.2004, И. Фёдоров (48876); 7) мыс Ниловицы, сосновый бор, 27.06.2008, А.Ю. Романовский (48877); 8) [окр.] д. Коварзино, смешанный лес, 01.07.2009, А. Налитова (73089); 9) [окр.] п. Топорня, смешанный лес, 15.06.2010, Владимиров (73090); 10) [окр.] д. Васняково, хвойный лес, 30.07.2010, Т.А. Суслова (73083); 11) Вазеринский канал, [окр. д. Васняково], смешанный лес, 30.07.2010, Т.А. Суслова (73095).

Lycopodium annotinum: 12) клх. «Коминтерн», 700 м зап. д. Дресвище, ельник-черничник, 28.07.1984, Т. Хабарова (00048); 13) свх. «Родина», [окр.] б/о Чайка, смешанный лес, 23.06.1997, О.В. Сбитнева (00047); 14) юго-вост. д. Ивашково, ельник-кисличник, 25.07.1999, Кириллов (00049); 15) [окр.] д. Коварзино, ельник, 22.06.2003, И.А. Хоменко (48712); 16) [окр.] д. Русаново, ельник, 22.06.2003, Осокина (48713); 17) 6 км вост. д. Королево, березняк вахтовый, 26.07.2003, Д. Ветров (48718); 18) вост. д. Селино, осинник, 27.07.2003, А.В. Паланов (48715); 19) 13 км сев.-вост. д. Чарозеро, сосняк-зеленомошник, 28.07.2003, А.Б. Чхобадзе (48717); 20) [окр.] д. Горка, смешанный лес, 14.08.2003, А.Б. Чхобадзе (48716); 21) сев.-вост. п. Косино, смешанный лес, 15.08.2003, Н.В. Воробьёва (48711); 22) окр. п. Никольский Торжок, смешанный лес, 20.08.2003, А.Н. Иванов (48714); 23) ЛЗ «Шалго-Бодуновский лес», ельник-черничник зеленомошный, 25.05.2004, А.В. Паланов (48719); 24) [окр.] д. Косино, сосняк сфагновый, 30.06.2004, Жук (48720); 25) [окр.] д. Вогнема, сосняк, 05.07.2004, В. Клюкина (48721); 26) [окр.] б/о «Чайка», лес, 31.05.2005, И. Гитарина (48722); 27) [окр.] д. Окулово, ельник, 04.06.2005, Осолодкин (48723); 28) 1,5 км юго-вост. д. Коротецкая, сосняк-ельник, 24.06.2006, М. Коносова (73011); 29) 1,5 км юго-вост. д. Ромашево, сосняк, 24.06.2006, Ю. Ертмина (73010); 30) мыс Ниловицы, лес на берегу водохранилища, 27.06.2008, А.Ю. Романовский (48725); 31) [окр.] п. Топорня, сосняк, 09.07.2008, А. Люлина (48724); 32) [окр.] д. Васняково, смешанный лес, 30.07.2010, Т.А. Суслова (73030); 33) Вазеринский канал, [окр. д. Васняково], лес, 30.07.2010, Т.А. Суслова (73031).

Lycopodium clavatum: 34) ЛЗ «Шалго-Бодуновский лес», ельник-черничник, 07.07.1997, Т.А. Суслова (00125); 35) [окр.] д. Михалево, ельник кислично-черничный, 31.07.1999, Т.А. Суслова (б/н); 36) [окр.] д. Коварзино, переходное болото, 21.06.2003, И.А. Хоменко (48797); 37) [окр.] д. Чарозеро, смешанный лес, 26.07.2003, А.В. Паланов (48798); 38) 1,5 км юго-вост. д. Коротецкая, сосняк-ельник зеленомошно-черничный, 06.07.2006, А.Б. Чхобадзе (73066); 39) [окр.] д. Ниловицы, ельник-сосняк, 26.06.2008, А.Ю. Романовский (48799); 40) [окр.] п. Топорня, сосняк-ельник, 00.06.2010, Д. Дурягин (73075); 41) [окр.] д. Васняково, смешанный лес, 30.07.2010, Т.А. Суслова (73077); 42) [окр.] д. Митино, смешанный лес, 30.07.2010, А.Ю. Романовский (73058).

Huperzia selago: 43) свх. «Родина», 4 км от д. Ферапонтово, ельник-черничник, 22.06.1979, Харева, Гоглева (00301); 44) свх. «Родина», [окр.] базы отдыха «Чайка», смешанный лес, 19.06.1997, Горева (00300); 45) свх. «Родина», [окр.] базы отдыха «Чайка», смешанный лес, 23.06.1997, [Т.А.] Суслова (00302); 46) [окр.] д. Гридинская, осинник-березняк, 21.08.2002, А.Б. Чхобадзе (48947); 47) [окр.] с. Коварзино, ельник-сосняк, 26.06.2003, И.[А.] Хоменко (48948); 48) 3 км зап. ур. Селино, лев. берег [р.] Римреки, Ч[арозерский] ЗЗ, осинник костяниковый, 27.07.2003, А.В. Паланов (48949); 49) 12 км сев.-вост. с. Чарозеро, осинник-ельник зеленомошный, 29.07.2003, А.Б. Чхобадзе (48950); 50) 3 км вост. д. Ракула, Ч[арозерский] ЗЗ, ельник-зеленомошник, 29.07.2003, А.Н. Левашов (48952); 51) 1,5 км юго-вост. д. Сивково, ельник-кисличник, 30.07.2003, А.В. Паланов (48951); 52) НП «Русский Север», Шалго-Бодуновский лес, кв. 13, ельник <?> зеленомошный, 25.05.2004, А.В. Паланов (48953); 53) [окр.] п. Косино, сырой березняк, 30.06.2004, А. Подольский (48954); 54) 1–2 км юж. д. Коварзино, ельник-зеленомошник, 30.06.2007, И. Ганичева (б/н); 55) [окр.] д. Коварзино, лес, 01.07.2007, И. Ганичева (б/н).

Isoetes echinospora: 56) НПП «Русский Север», оз. Палшемское, [в воде], 00.07.1999, [А.В.] Паланов (б/н); 57) НПП «Русский Север», оз. Палшемское, [в воде], 00.07.1999, [А.В.] Паланов (б/н); 58) д. Ивашково, оз. Иткольское, прибрежное мелководье, 25.08.2002, А.Б. Чхобадзе (48990); 59) д. Артёмово, оз. Иткольское, в воде, 28.06.2003, А.Б. Чхобадзе (48989).

Isoetes lacustris: 60) [окр.] д. Гриденское, юж. берег оз. Иткольского, прибрежная мелководная зона озера, 10.07.1989, Т.А. Суслова (00369); 61) НПП «Русский Север», оз. Палшемское, [в воде], 28.07.1999, А.В. Паланов (00370); 62) сев. берег оз. Палшемское, 1 м от берега [в воде], 28.06.1999, А.В. Паланов (00371); 63) д. Ивашково, оз. Иткольское, в воде, 04.07.2005, Т.А. Суслова (48993); 64) [окр.] д. Коварзино, оз. Иткольское, в воде, 05.07.2006, А. Шадрина (48994); 65) оз. Иткольское, в воде, 06.07.2007, А.Н. Левашов (48995).

Кирилловские образцы плаунов в инсерированной части гербария ВоГУ (ранее ВГПУ/ВГПИ) представлены 72 листами. Наибольшее количество сборов принадлежит трём видам — *Diphasiastrum complanatum* (11 листов), *Huperzia selago* (13) и *Lycopodium annotinum* (22). Неожиданно малым числом сборов оказался представлен *Lycopodium clavatum* — всего 9 листов. Охраняемые плауны отложились в меньшем объёме, что вполне закономерно (*Isoetes echinospora* — 4 листа, *Is. lacustris* — 6, *Selaginella selaginoides* — 7), или не представлены вовсе (*Diphasiastrum tristachyum*, *Lycopodiella inundata*). Также среди кирилловских образцов нет редкого вида *Diphasiastrum* × *zeilleri*. Значительный объём сборов охраняемого вида *Huperzia selago* объясняется повышенным интересом коллекторов к этому растению (при нахождении оно почти всегда собирается). Общий объём вологодских сборов плаунов составляет 899 гербарных листов (число актуально на момент написания статьи), соответственно кирилловские образцы составляют 8%. Помимо инсерированного фонда в гербарии ВоГУ имеются неразобранные коллекции, в которых лежит около 150 образцов плаунов, ожидающих определения, этикетажа и монтировки. Среди них есть и сборы из Кирилловского района. Образцы плауновидных, собранные с обсуждаемой территории, хранятся и в других учреждениях и вузах (БИН РАН, МГУ, СПбГУ, КарНЦ РАН, ИБВВ РАН, ВГИАХМЗ, музей природы ЧерМО, ЧГУ), но оценить их число пока не представляется возможным по разным причинам.

По результатам настоящего исследования можно сказать, что в Кирилловском районе плауны (в широком понимании) представлены 7 видами из 5 родов 3 семейств. В Вологодской области это единственный район с таким высоким разнообразием плаунов во флоре. Во флоре национального парка не семь видов плаунов [7: 15], а шесть, так как произрастание *Diphasiastrum tristachyum* гербарными сборами пока не доказано, однако его находки полностью исключить нельзя, поскольку подходящие боровые биотопы в Кирилловском районе есть.

Выводы, полученные в ходе гербарной инвентаризации, оказались довольно неожиданны и неприятны. Во-первых, в районе, постоянно посещаемом ботаниками из вузов и академических учреждений, за 22 года существования парка не была налажена сеточная (квадраты 5×5 или 2×2 км) гербаризация заметных и легко собираемых видов плаунов. Причём это касается не только зон традиционного природопользования, но и 4-х кластерных ООПТ, хотя плауны могут служить индикаторами антропогенной нагрузки на лесные биотопы. Как менее трудоёмкий вариант можно было создать цифровой фотоархив, но даже регулярная съёмка ценопопуляций плаунов или растительных

сообществ с их участием, в том числе и уникальных для области [2: 40], никем не проводилась.

Во-вторых, далеко не все литературные указания местонахождений плаунов [5–7], даже охраняемых и редких, оказались подтверждены гербарными сборами, а в ряде случаев в публикациях содержатся ошибочные сведения, связанные с небрежностью (халатностью?) авторов, как, например, приведение для ЛПП «Сокольский бор» очень редкого вида *Lycopodiella inundata* [12: 521].

В-третьих, районная география находок весьма скудна и связана, по большей части, с местами регулярного проведения полевых учебных практик. Собственно экспедиционных сборов немного и они не дают представления об особенностях хорологии плаунов в Кирилловском районе и в НП «Русский Север».

В-четвёртых, исторических сборов плаунов с территории Кирилловского района в фондовом гербарии ВоГУ очень мало, так как в рамках работы педагогического вуза (ВГПИ/ВГПУ) ботанические коллекционные фонды активно использовались на лабораторно-практических и лекционных занятиях, в результате чего, к сожалению, большая часть старых образцов была утрачена.

Литература

1. Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. – Вологда : ВГПУ; изд-во «Русь», 2004. — 360 с.

2. Краснова А.Н., Кузьмичев А.И., Кузнецова Л.В. Раритетные сообщества гидрофитов национального парка «Русский Север» // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2006. – Т. 3, № 3. – С. 39–42.

3. Лесохозяйственный регламент Кирилловского лесничества на территории Вологодской области. – Вологда : ДЛК Вол. обл., 2011. – 165 с.

4. Орлова Н.И. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения. – Санкт-Петербург : Изд-во «Алга-Фонд», 1993. – 262 с.

5. Разнообразие ландшафтов национального парка «Русский Север» [Электронный ресурс]. – Вологда, 2006 (2007). – 170 с. – Режим доступа : http://gosniorch.narod.ru/Lanscape_Rus_Sever.pdf, свободный. Загл. с экрана. – [неопубликованный вариант].

6. Разнообразие ландшафтов национального парка «Русский Север». – Вологда, 2007. – 92 с. – [опубликованный вариант].

7. Сосудистые растения национального парка «Русский Север» (аннотированный список видов) / Суслова Т.А. и др. – Москва, 2004. – 62 с.

8. Суслова Т.А., Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А., Ширяева О.С., Левашов А.Н. Второе издание Красной книги Вологодской области: изменения в спи-

сках охраняемых и требующих биологического контроля видов растений и грибов // Фиторазнообразие Восточной Европы. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2013. – Т. VII, № 3. – С. 93–104.

9. Филичева Н.В. Первые результаты ревизии Плауновых (*Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.) Вологодской области // Молодые исследователи – регионам : мат. междунар. науч. конф. – Вологда: ВоГУ, 2014. – Т. 2. – С. 114–116.

10. Чхобадзе А.Б. Проблемы охраны Плауновидных (*Lycopodiophyta* D.H.Scott) Вологодской области // Молодые исследователи – регионам: мат. междунар. науч. конф. – Вологда: ВоГУ, 2014. – Т. 2. – С. 120–122.

11. Чхобадзе А.Б. Созологическая значимость Плауновидных (*Lycopodiophyta*) Вологодской области // Методы оценки угрозы исчезновения видов и определение статуса уязвимости, основанные на IUCN-критериях, для Красных книг Баренцева региона: тез. докл. междунар. раб. сов., посвящ. 50-летию создания Красного списка IUCN. – Сыктывкар, 2014. – С. 18.

12. Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А. *Lycopodiella inundata* и *Selaginella selaginoides* в Вологодской области // Бот. журн. – 2013. – Т. 98, № 4. – С. 515–532.

Содержание

Секция «УПРАВЛЯЮЩИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЕ И БИЗНЕСЕ»

Бакшанов Д.А. Система автоматизации разработки программного обеспечения на основе шаблонов проектирования 4

Басалаева Ю.С. Исследование подходов к построению искусственного интеллекта 8

Бородкина М.В. Экспериментальная установка для исследования низкоскоростных генераторов 11

Буньков П.В. Модернизация сети хот-спотов ОАО «Ростелеком 14

Ворошнина Е.А. Мониторинг наведенного напряжения на воздушных линиях электропередачи 18

Козин С.Ю. Система управления электроприводом поворота антенны 21

Мещеряков В.Е. Анализ и совершенствование систем молниезащиты 24

Николаев П.А. Система для моделирования раскрашенных сетей Петри 29

Саблина А.С. Многоагентная СППР по управлению сетью 32

Черепанов А.В. Задачи электромагнитной совместимости на электрических подстанциях 36

Секция «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ТРАНСПОРТЕ»

Зыкова И.П. Разработка конструкций инструментов для кольцевого сверления твердых материалов 42

Рассветалов А.С. Исследование состава отработавших газов двигателя внутреннего сгорания 46

Сватковский Н.В. Влияние параметров автомобильных шин на расчеты установившегося замедления автомобиля 49

Седова К.А. Разработка инструментов с самозаклиниваемыми режущими пластинами 55

Сернова Н.В. Анализ обеспечивающего процесса «Технологическая подготовка производства» СМК ОАО «ВОМЗ» 58

Смирнова Н.В., Сурикова А.Н., Назарова Е.Д. Уменьшение времени остывания молока в пластинчатых теплообменниках 62

Фролов С.А., Стратий И.В. Разработка программы для оптимизации растановки шипов противоскольжения на протекторе шины 66

Чалышева Н.А. Геометрический анализ и разработка конструкций инструментов для обработки шестигранных отверстий 71

Секция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Аверьянов А.В. Кинетические характеристики процессов очистки газовых выбросов способом ионизации 76

Барболина-Лойко А.С. Проблемы развития планировочной композиции исторических городов Вологодской области 79

Баронов Н.И., Поскотинов С.В. Исследование эффективности использования арболита в строительстве 84

Горева Н.В. Определение остаточного ресурса по критериям работоспособности простенка здания 88

Жукова И.С. Исследование конструктивного решения зданий на основе ЛСТК 94

Завалина М.В., Смолкина И.В., Пешкова А.В. Моделирование теплового состояния в жилом помещении в ANSYS FLUENT 98

Зорин Н.И., Лепщиков Р.Б. Исследование эффективности применения квартирных утилизаторов теплоты вытяжного воздуха 103

Каберова А.А. Надежность основания фундамента при наличии в основании слабого слоя 107

Орлова К.А., Суслов М.С., Парамонов Д.В. Определение временных нагрузок на здание по европейским и российским нормам проектирования 112

Паничева М.О., Зиёев Р.А., Слободянюк М.А. Экспериментально-расчетное исследование эффективности применения инфракрасного излучателя для отопления помещений 118

Петухова Н.В., Разгонова Е.М. Исследование конструкции кровельного покрытия с использованием стеновых сэндвич-панелей 124

Смирнова Е.Н., Лапшин М.А., Маков И.С. Исследование расчета удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания 128

Соловьев С.А. Определение остаточной (оперативной) несущей способности железобетонных балок 131

Сушев Л.А. Исследование глобального потепления и его влияния на техническое состояние зданий в Чукотском АО 136

Тропина Д.А. Расчет надежности массивного фундамента машин на стадии эксплуатации 141

Щербина А.М. Автоматизированная ионизационная система очистки и контроля газовых выбросов 145

Секция «ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Букарев Д.А. Современные методы удаления ионов металлов из сточных вод 150

Глебова О.А. Разработка технологии доочистки сточных вод 155

Девочкин М.В. Основные аспекты использования очищенного стока предприятия в производстве аккумуляторной серной кислоты 158

Девяткова Е.М. Комплексный подход в решении проблем водного хозяйства малых поселений 163

Дьяков Н.С., Красикова М.Е. Оценка полигона ТБО как источника загрязнения грунтовых вод 167

Жукова С.Е. Модернизация компактной установки очистки сточных вод иммобилизованными микроорганизмами 170

Занин Р.С., Терехова Е.М. Оценка удельного сопротивления осадка фильтрации городских очистных сооружений сточных вод 175

Иванова С.Г. Моделирование процессов реагентной дефосфотации высококонцентрированных сточных вод 178

Кузьмин С.Н., Васягина В.В. Исследование физико-химических свойств золы, образующейся при термической утилизации ТБО 183

Переломова Н.И. Уравнение Бернулли для оценки уровней воды рек 187

Терехова Е.М. Интенсификация процессов уплотнения осадков сточных вод городских очистных сооружений 190

Секция «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Берсенёва А.Г. Применение новых технологий для интенсификации работы водоочистных сооружений 196

Булавина Е.В., Павлов И.Н. Влияние тяжелых металлов на почвенную фауну города Вологды 198

Данилова Е.А. Использование автоматических измерительных устройств при определении мутности воды 204

Кобыльников В.П. Правовое регулирование добычи минеральных ресурсов на арктическом шельфе 208

Люгина И.П. Изменения температуры приземного воздуха в г. Петрозаводске 212

Машихина Ю.В. Оценка воздействия свалок ТБО на окружающую среду методами биотестирования 216

Сверчкова А.Н. Комплексная оценка социоприродной среды Севера России 219

Травкина И.А. Специфика медицинских отходов Вологодской областной больницы № 1 223

Фаличев И.Р. Проектирование водозаборно-очистного устройства для села Устье-Кубенское. 227

Хлебосолова Ю.М. Применение новых технологий для водоснабжения села Сямжи 230

Цветков А.Н. Динамика популяций околоводных млекопитающих, отнесенных к объектам охоты 233

Шулятьева М.В. Малозатратная система комплексной очистки подземных вод от вредных ингредиентов 238

Секция «ИНЖЕНЕРНЫЙ БИЗНЕС И МЕНЕДЖМЕНТ»

Белов И.С. Организация метрологического обеспечения прямых производственных затрат на основе информационно-аналитических систем производственных групп ОАО «СКДМ» 242

Бубнов А.А. Анализ налоговой политики энергогенерирующих компаний... 246

Васичева Н.А. Формирование регионального рынка труда в условиях инновационной экономики 250

Горев В.А. Формирование комплекса маркетинговых коммуникаций промышленного предприятия 253

Ельцов И.А. Формирование конкурентной среды в инженерно-маркетинговой системе ОАО «СКДМ» 257

Киселев А.В. Инструменты инновационного менеджмента, обеспечивающие доходность спортивных объектов 262

Мохова А.Л. Формирование прикладного бакалавриата в области технологии машиностроения 266

Наместникова Е.Н. Разработка дивизионного менеджмента на ОАО «СКДМ», обеспечивающего выпуск продукции с заданными потребительскими свойствами 270

Озорнина Т.В.Ситуационный анализ правовых аспектов налогооблагаемой базы газотранспортной системы 275

Шерлыгина М.В. Проектирование научно-исследовательского центра на базе образовательного учреждения 278

Шишкарёв А.А. Альтернатива прикладному бакалавриату 282

Секция «ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ»

Востриков И.В. Совершенствование методов оценки адаптации аттестованного персонала органов и учреждений уголовно-исполнительной системы России 286

Глушина Н.П. Повышение конкурентоспособности ОАО УОМЗ ВГМХА им. Н.В. Верещагина на основе инноваций 289

Доронина Д.В. Совершенствование работы с физическими лицами в ОАО «Сбербанк России» 294

Иванова О.А. Маркетиновая деятельность в вузах 298

Кармакулова А.С. Разработка системы нематериального стимулирования сотрудников УИС 302

Климова Е.В. Партизанский маркетинг как одно из перспективных направлений современного маркетинга 306

Пигольчук Р.А. Аутплейсмент и медиация как средства управления персоналом 309

Позднякова М.С. Обоснование выпуска нового вида продукции на ЗАО «Вологодский мясокомбинат» 314

Свитцова Ю.В. Управление саморазвитием персонала в системе Менеджмент 2.0 318

Фатеева А.А. Введение концепции деловых ролей в МФЦ в г. Вологде 324

Фатеева А.А., Югалова М.Н. Разработка проекта благоустройства автовокзала в г. Вологде 326

Югалова М.Н. Приоритетное направление развития деятельности БУ ВО «МФЦ г. Вологды» 329

Секция «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА»

Бойко Е.А. Продвижение территории как важный фактор развития сферы туризма 333

Востриков И.В. Повышение инвестиционной привлекательности производственных подразделений УФСИН России по Вологодской области 338

Гильмуллин И.М. Целевая траектория инфляции и перспективы развития экономической ситуации в России 340

Дроздова А.А. Использование факторного инфлюентного анализа в экономических исследованиях 343

Залиев Р.А. Положение отечественного рынка страховых услуг в условиях финансовой нестабильности 346

Илатовский Р.С. Кадровая безопасность в УИС 350

Кашина А.А. Совершенствование деятельности коммуникативного сопровождения в сфере туризма 352

Мелкомукова Д.В. Нехватка трудовых ресурсов в регионе и пути её преодоления 358

Олешева Е.Е. Рынок межбанковского кредитования как стратегический источник долгосрочного финансирования 360

Порошина О.В. Проблемы и перспективы инвестиционной деятельности Вологодской области 364

Прокопьева А.А. Международный волонтерский лагерь как форма развития сельских территорий 370

Смирнова М.А. Разработка инструментов и механизмов повышения инвестиционной привлекательности города Вологды 375

Усков В.С. Экономическая оценка потенциала рынка плодово-ягодной продукции регионов Европейского Севера 381

Юшкевич А.А., Переславцева Е.Г. Проблемы и перспективы развития туризма на Вологодчине 387

Якк А.Б. Управление персоналом в сфере обеспечения экономической безопасности при проведении тендеров 390

Секция «ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЕГО СОХРАНЕНИЯ»

Антонова В.А. Морфология и структура популяций *Hypopitus Monotropa Crantz* в Вологодской области 395

Артамонов И.В. Проблемы современного биоразнообразия в свете массовых вымираний 399

Лопичева О.Г. Особенности фитопланктона прудовой экосистемы 405

Меньшикова О.А. Правовой статус подкаменщика обыкновенного в РФ..... 410

Окуличев Ю.Н. К произрастанию лесных плаунов (*Huperziaceae* и *Lycopodiaceae*) в границах города Харовска 414

Рассохина И.И. Флористическое разнообразие редких видов долинного комплекса реки Кобожа 420

Смирнова Л.А. Туя западная в условиях города Вологды 424

Филичева Н.В. Плауновидные (*Lycopodiophyta*) Кирилловского района и национального парка «Русский Север» 428

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ООО «СТУДЕНТ-СЕРВИС»

www.studmarket.ru

Компания «Студент» успешно работает на рынке с 1996 года и является крупнейшей сетью по продаже бумажно-беловой продукции и канцелярских товаров в Вологде и Вологодской области.

Товарное предложение компании универсально и включает в себя продукцию следующих товарных категорий:

- канцелярия и товары для офиса,
- продукция для делового планирования,
- бизнес-аксессуары и подарки,
- товары для школы и творчества и многое другое.

Компания предлагает широкий спектр продукции для школы и офиса под торговыми марками Hatber, Berlingo, Koh-I-Noor, Centropen, PROFF, Maped, Erich Krause, Луч, Спектр и др. Мы представляем в своем ассортименте постоянно обновляемые лицензионные коллекции товаров для школы.

Особое внимание уделяется продукции для детей: настольным играм и пазлам, развивающей и обучающей литературе, наборам для детского творчества и развития.

Отдельное направление деятельности – комплексное обслуживание корпоративных клиентов Вологды и Вологодской области полным спектром товаров.

Миссия компании – помогать людям и организациям достигать успеха в любых начинаниях. Мы стремимся сделать учебу, работу и ведение бизнеса более легкими, эффективными и эстетичными с помощью красивой и удобной канцелярской продукции, представлять нашим потребителям качественный, функциональный и эстетически привлекательный канцелярский товар по оптимальным ценам.

Мы долгие годы стремимся устанавливать и реализовывать добросовестные и взаимовыгодные коммерческие отношения с клиентами и партнерами, способствуя развитию канцелярского рынка, ищем лучшие из возможных решений, реализовывая все шансы и возможности для совершенствования каждого сотрудника, отдельных бизнес-процессов и компании.

Постоянное расширение ассортиментного ряда, быстрое реагирование на любые изменения рынка и удовлетворение потребностей наших клиентов – вот лишь некоторые ключевые направления деятельности.

С нами работают как крупные оптовики, так и средние и небольшие оптовые компании, предприниматели.

Компания активно развивается, на данный момент в городе Вологде существует розничная сеть из 11 магазинов «Студент».

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ЗАО «СОЮЗЛЕСМОНТАЖ»

Закрытое Акционерное Общество
СОЮЗЛЕСМОНТАЖ

Закрытое акционерное общество «Союзлесмонтаж», основанное в 1965 году, профессионально занимается проектированием, изготовлением, монтажом и пусконаладкой оборудования целлюлозно-бумажной промышленности, лесоперерабатывающих предприятий, заводов по производству древесных плит и фанеры.

В составе Общества четыре структурных подразделения: проектно-комплектующая фирма, завод по изготовлению металлоконструкций и нестандартизированного оборудования, монтажно-наладочное управление, управление автоматизации и электропривода.

Проектно-комплектующая фирма занимается разработкой технологических схем переработки древесины и подбором оборудования для конкретных целей заказчика. Имея квалифицированный конструкторский состав, предприятие успешно занимается разработкой собственных образцов оборудования.

Конструкторские идеи и разработки воплощаются в жизнь на заводе ЗАО «Союзлесмонтаж». Для раскроя металла используется машина плазменной резки с ЧПУ. На участке механической обработки имеются практически все типы металлообрабатывающего оборудования, в том числе с ЧПУ для высокоточной обработки металла.

Монтаж, пуско-наладочные работы и сервисное обслуживание оборудования осуществляет монтажно-наладочное управление. Кроме оборудования собственного производства предприятие монтирует оборудование фирм Андритц (Andritz), Диффенбахер (Dieffenbacher), Зимпелькамп (Siempelkamp), Метцо (Metso), Бютнер (Buttner) и других. Специалисты монтажно-наладочного управления обладают необходимой квалификацией и допусками, а также инструментом и оборудованием для выполнения работ любой сложности.

Для производства и монтажа высокотехнологичного продукта требуются и соответствующие средства контроля качества. Лаборатория неразрушающего контроля, входящая в состав предприятия, следит за качеством оборудования и материалов при изготовлении, строительстве, монтаже, реконструкции и техническом диагностировании. Имея в распоряжении необходимые средства контроля, сотрудники лаборатории выполняют работы как на собственном производстве, так и на объектах заказчика.

Управление автоматизации и электропривода укомплектовано квалифицированными специалистами и современным оборудованием.

Подразделение осуществляет проектирование, изготовление, поставку оборудования, монтаж и наладку систем автоматического управления различными технологическими линиями, систем регулируемого электропривода, оптоволоконных систем передачи данных, мониторинга и диспетчеризации технологического оборудования, систем электроснабжения заводов напряжением до 35 киловольт и мощностью несколько десятков мегаватт.

Система менеджмента качества ЗАО «Союзлесмонтаж» соответствует требованиям международных стандартов ИСО 9001:2008 и IQ NET. В 2014 году предприятие стало победителем областного конкурса «Серебряный меркурий», в номинации «За вклад в развитие российского предпринимательства», а за добросовестное и гарантированное исполнение контрактов удостоено сертификата соответствия национальному стандарту поставки «Добросовестный поставщик».

ЗАО «Союзлесмонтаж» – одно из немногих предприятий в своей отрасли имеет ресурсы, которые позволяют полностью охватить процесс производства, начиная с момента проектирования, заканчивая сервисным обслуживанием. Вкупе с профессионализмом, ответственностью, знанием специфики производства и монтажа технологического оборудования наше предприятие стремится удовлетворить все требования и ожидания заказчиков и потребителей.

http://www.souzlesmontazh.ru/

ПАРТНЕР
ОАО «БАНК СГБ»

«БАНК СГБ» - 20 лет доверия!

ОАО «БАНК СГБ» основан в 1994 году. До 2012 года ОАО «БАНК СГБ» носил фирменное наименование ОАО КБ «СЕВЕРГАЗБАНК». Решением Собрания акционеров в 2012 году ОАО КБ «СЕВЕРГАЗБАНК» переименован в ОАО «БАНК СГБ».

Подразделения БАНКА СГБ работают в Москве, Санкт-Петербурге, Архангельской, Вологодской, Новгородской, Ивановской, Ярославской областях, в Республике Коми, Красноярском крае. Головной офис расположен в г. Вологде.

Универсальность, открытость и доверительность в партнерских отношениях с клиентами, скорость расчетов, комфорт и благополучие каждого клиента – основополагающие принципы, в соответствии с которыми выстроены все аспекты работы БАНКА СГБ в Вологодской области и в других регионах его присутствия.

Новое имя – БАНК СГБ стало символом процессов обновления и развития, которые проводятся в банке. БАНК СГБ становится ближе к клиентам. Ориентируясь на возможности различных групп населения в регионах присутствия, ОАО «БАНК СГБ» предлагает ряд специальных доступных кредитов для работников бюджетной сферы, сотрудников крупных предприятий и организаций, держателей зарплатных карт банка. Многие клиенты банка смогли улучшить свои жилищные условия с помощью выгодных ипотечных программ. Большое внимание банк уделяет использованию самых современных технологий для качественного обслуживания клиентов, один из примеров этого - система дистанционного обслуживания клиентов «SGB-ONLINE»,

ОАО «БАНК СГБ» и ВоГУ являются многолетними партнерами. Студенты экономического факультета вуза имеют возможность на практике в банке закрепить полученные знания. В настоящий момент в ОАО «БАНК СГБ» трудятся 150 выпускников «политеха», из них 20 – на руководящих постах.

Россия, 160001, г. Вологда, ул. Благовещенская, д. 3
Телефон справочной службы: 8-800-100-55-22
Телефоны: (8172) 573-600; 573-700
Факс: (8172) 573-701
Сайт: www.severgazbank.ru
Генеральная лицензия Банка России № 2816

ПАРТНЕР

ГРУППА КОМПАНИЙ «ВОЛОГОДСКИЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННИКИ»

Группа компаний «Вологодские лесопромышленники» вот уже более 20 лет является одним из лидеров в лесозаготовке и лесопереработке Северо-Запада России. Предприятия Группы компаний работают в нескольких районах Вологодской и Архангельской областей.

Основные виды деятельности:

• производство и реализация деловой древесины, пиломатериалов;

• перевозки деловой древесины на внешний и внутренний рынок (железнодорожный, водный и автомобильный транспорт);

• закупка и перевалка лесопродукции мелких лесозаготовителей на собственных терминалах;

• осуществление лизинговых операций: лизинг техники для лесозаготовки, грузового и легкового автотранспорта, тракторной техники, деревообрабатывающего оборудования;

• разработка и реализация инвестиционных проектов в лесопромышленном комплексе Северо-Запада России (лесозаготовительная и деревообрабатывающая отрасли).

Основные показатели:

- Объем расчетной лесосеки - 2000 тыс. куб. м. в год
- Объем фактической заготовки- 1200 тыс. куб.м. в год
- Объем реализации деловой древесины – 1500 тыс. куб. м. в год
- Объем переработки пиловочника – 600 тыс. куб. м. в год
- Площадь арендуемых лесных участков – 900 000 га
- Общая численность работников – 2100 чел.

160009 г. Вологда, ул. Зосимовская, д. 107
Телефон (8172)59-74-75 факс (8172) 59-74-81
Сайт www.volwood.ru
Email: info@volwood.ru

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ
РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
VIII ЕЖЕГОДНОЙ НАУЧНОЙ СЕССИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Том I
Технические науки
Экономический науки

Редактор Сажина Н.В.

Оригинал-макет подготовлен Подхомутовой Н.В.

Подписано в печать 23.12.2014.
Формат 60×90 1/16. Бумага офисная.
Печать офсетная. Усл.печ. л. 33,59
Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано: ИП Киселев А.В.
г. Вологда, Пошехонское шоссе, 18, корпус Н