Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный технический университет

МАТЕРИАЛЫ
V ЕЖЕГОДНОЙ НАУЧНОЙ СЕССИИ АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО ОТРАСЛЯМ НАУК

Технические науки
Экономические науки

Вологда
2011

УДК 001 (06)
ББК 72
М 34

Редакционная коллегия:
Плеханов А.А., канд. техн. наук, проректор по научной работе
и инновационному развитию;
Булгакова Л.И., канд. техн. наук, доцент;
Верхорубов В.В., канд. техн. наук, доцент;
Дубов С.Н., канд. экон. наук, доцент;
Москвина О.С., канд. экон. наук, доцент;
Рувинова Л.Г., д-р биол. наук, профессор;
Лебедева Е.А., канд. техн. наук, доцент;
Андреев М.А., канд. техн. наук, доцент;
Телина Н.В., начальник ОНИРСиА.

М **34** **Материалы V ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: Технические науки. Экономические науки.** – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 451 с.

ISBN 978–5–87851–442–2

Представлены статьи, содержащие результаты научных исследований по направлениям «Технические науки. Экономические науки» молодых ученых, аспирантов и студентов вузов Вологодской области, выступивших с докладами на V Ежегодной научной сессии.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

УДК 001 (06)
ББК 72

ISBN 978–5–87851–442–2

© ВоГТУ, 2011

Уважаемые коллеги!

Ежегодная научная сессия – традиционно значимое событие для научного сообщества Вологодской области – прошла в ноябре 2011 года уже в пятый раз!

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.

Студенты, аспиранты и молодые ученые представили результаты своих исследований по приоритетным направлениям развития науки и технологий.

В сборник вошли материалы докладов, с которыми выступали участники в рамках семи секций научной сессии. Внимание исследователей было уделено проблемам в области энергетики, автоматизированных систем управления, машиностроения, строительства, экологии и рационального природопользования, водоснабжения и водоотведения, анализа чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и региональной экономики.

Особый интерес представляют доклады победителей конкурса инновационных проектов по программе «У.М.Н.И.К.». Все отмеченные проекты отвечают требованиям новизны и актуальности исследований, технической значимости продукции и реальности их коммерческой реализации.

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

Проректор по научной работе
и инновационному развитию ВоГТУ
канд. техн. наук А.А. Плеханов

Секция «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ЭЛЕКТРОНИКЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ»

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ РАЗМОТЧИКА РУЛОННОГО МЕТАЛЛА

А.А. Акимов
Научный руководитель ***А.Н. Андреев****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Линии размотки и резки рулонного металла содержат размотчик для подачи металла и основной привод, который подает металл для дальнейшей обработки, например, для отреза ножницами или для штамповки. Между размотчиком и главным приводом возникает провисание металлического полотна.

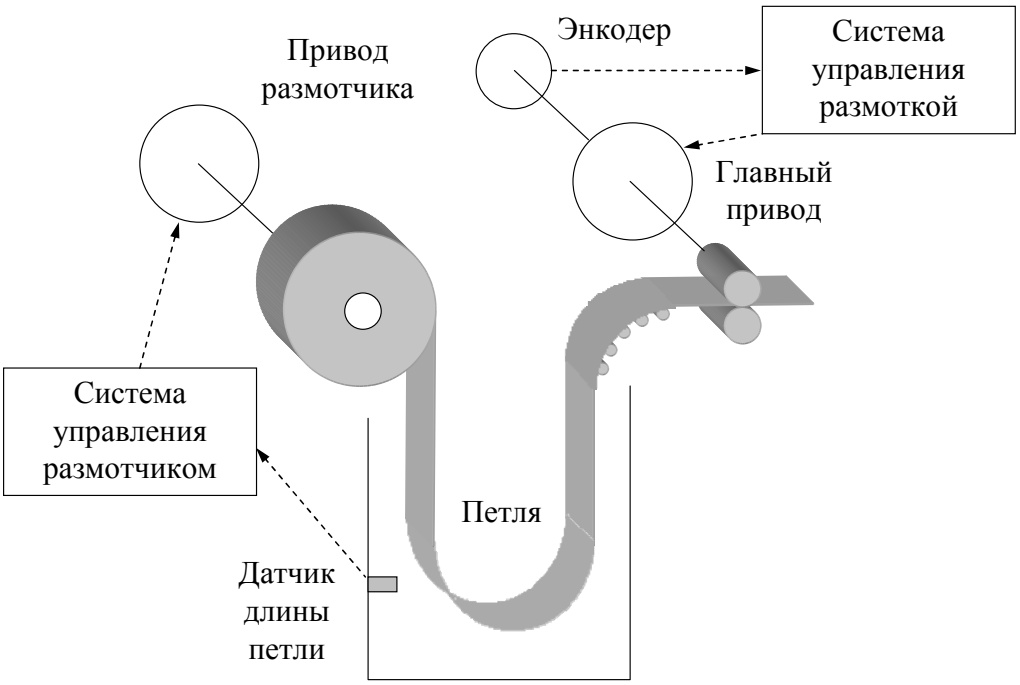


Рис. 1. Существующая система размотки металла

Стандартный алгоритм управления размотчиком выглядит следующим образом: если петля металла выше датчика длины петли, то размотчик подает металл, если ниже датчика, то размотчик останавливается (рис. 1). Соответственно, во время остановки размотчика кинетическая энергия рулона теряется и при следующем цикле придется снова сообщать ее рулону. Для экономии электроэнергии можно составить алгоритм, который бы позволил разматывать металл с непрерывной скоростью, подстраиваясь под темп основного привода,

тогда вся потребляемая энергия пойдет только на первоначальный разгон рулона и преодоление трения.

Для решения этой задачи необходимо установить на размотчик металла регулируемый привод. Для управления приводом необходимо знать длину петли. На рис. 2 показана схема, позволяющая объединить оба привода в одну систему с перекрестными информационными каналами. Для повышения точности предлагается установка дополнительного энкодера на прижимной ролик разматывателя. Датчик длины металла при этом сохраняется и используется в качестве инструмента грубого отсчета и синхронизирующего устройства.

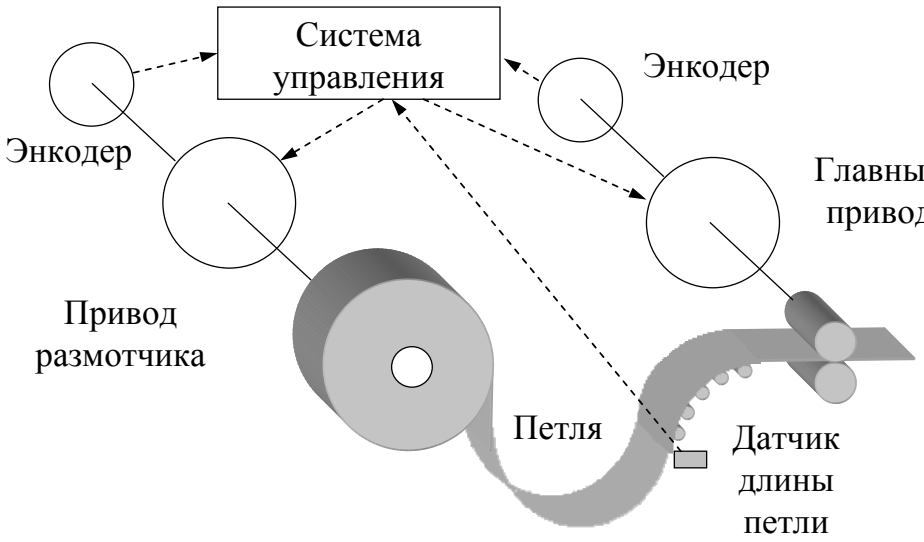


Рис. 2. Предлагаемая система размотки металла

Пусть привод размотчика работает с постоянной скоростью на протяжении всего цикла. Главный привод в начале цикла забирает металл из петли, затем останавливается и дает время на отрез ножницам. Переходными процессами разгона и торможения предлагаем пренебречь. Нижнее положение у петли будет в начале цикла, а верхнее – после остановки главного привода. То есть разница в минимальной и максимальной длинах петли определяется тем, сколько металла отдал размотчик во время остановки для отреза. То есть для длины заготовки $l_з$, времени цикла $t_ц$ и времени остановки привода для отреза $t_р$ получим разницу длин петли:

$$\Delta l = l_З \frac{t_P}{t_Ц} \qquad (1)$$

Необходимо далее найти разницу высот петли металла в зависимости от разницы длин. Для этого аппроксимируем петлю металла параболой:

$$h(x) = a \cdot (x - x_0)^2 + h_0 , \qquad (2)$$

где h – высота петли металла в точке x, (x_0, h_0) – координаты самой нижней точки петли, a – коэффициент.

Далее опишем рулон и приемные ролики правилки в виде полуокружностей:

$$h_1(x_1) = \sqrt{R^2 - x_1^2} + h_{10}, \tag{3}$$

где (x_1, h_1) – высота полуокружности, h_{10} – высота центра полуокружности и R – радиус полуокружности.

Далее построим искомую параболу, приняв следующие ограничения: парабола касается рулона и приемных вальцов правилки, то есть в них значение координат и их производных параболы и полуокружностей должны быть равны. Таким образом, мы получили модель части рассматриваемой части системы. Затем реализуем данную модель в виде программы для ЭВМ.

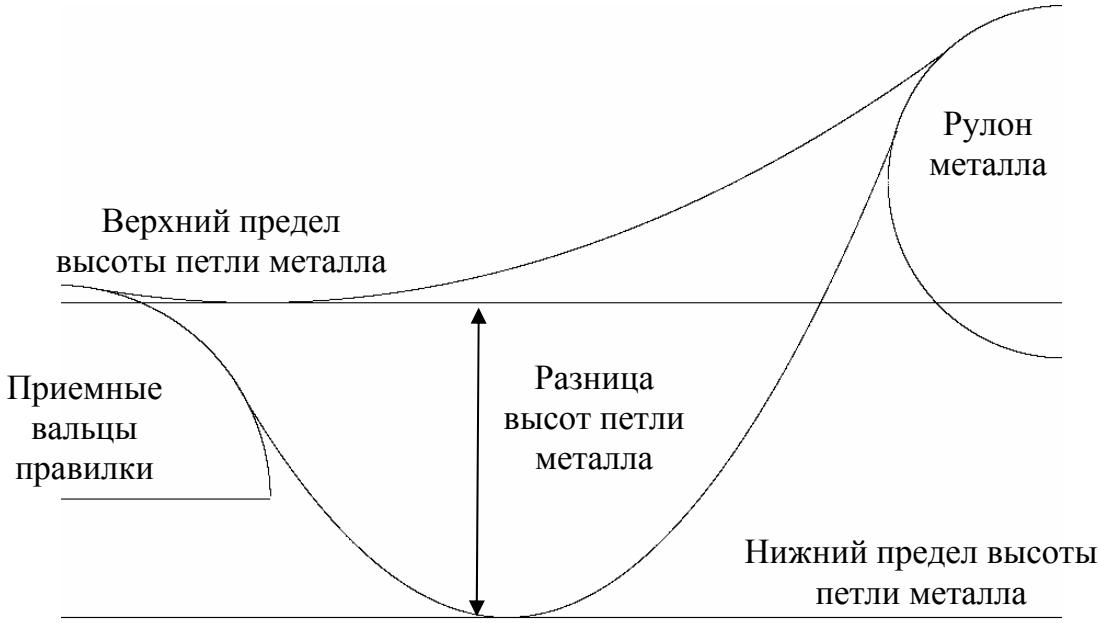


Рис. 3. Пример работы программы, моделирующей систему

Для примера возьмем линию размотки на производстве закатных бочек. Длина заготовки, которую необходимо отрезать равна 1800 мм. Время цикла примерно 5 сек., время отреза – 1 сек. Тогда, согласно выражению (1), необходимый запас металла в петле – 360 мм.

Далее были сняты размеры существующей системы, записаны в программу и смоделированы. Результат показан на рисунке 3. Для существующей линии, если полностью ликвидировать провисание, то максимальный запас металла в петле будет 1524 мм, что почти равно длине заготовки. То есть провисание в составе данного станка можно ликвидировать.

Далее рассчитаем, как сильно изменится энергоэффективность размотчика. Кинетическая энергия вращательного движения рулона:

$$E_K = \frac{J \cdot \omega^2}{2}, \tag{4}$$

где E_K - кинетическая энергия рулона металла, J – инерция рулона, ω – угловая скорость.

Инерцию рулона можно найти, как инерцию сплошного цилиндра, которую можно выразить:

$$J = \frac{m \cdot r^2}{2}, \quad (5)$$

где m – масса рулона, r – радиус рулона.

Тогда для стандартного рулона получим экономию 702 Дж или 0,000195 кВт/ч. При выпуске 1 млн. заготовок в год получим экономию за год: 195 кВт/ч. Итого получим экономический эффект 682,5 руб.

Кроме повышения энергоэффективности модернизация размотчика позволит избавиться от одного из факторов риска на производстве – ямы под петлю металла, глубиной 4 метра. Следовательно, повысится безопасность работы оператора станка. Более легким станет обслуживание, чистка и ремонт, так, например, при поломке датчиков длины петли не нужно будет спускаться в яму. И линия станет гораздо мобильней, потому что ее можно будет переместить без ямы.

Повысится точность работы главного привода, так как чем меньшим количеством металла необходимо манипулировать, тем лучше. Соответственно, увеличивается скорость позиционирования главного привода, так как уменьшится инерционность объекта управления.

Еще одним достоинством предлагаемой системы является снижение нагрузки на механическую часть, так как больше не требуется в течение каждого цикла разгонять и снова тормозить рулон. Соответственно, повышается надежность работы станка.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ

Е.О. Баланин

Научный руководитель ***А.Н. Швецов****, д-р техн. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В настоящее время с проблемой перенасыщенности транспортных сетей приходится сталкиваться жителям многих городов. Улицы больших городов и прилегающие к ним автострады в часы пик превращаются в сплошной поток автомобилей, который зачастую движется со скоростью, не намного превы-

шающей скорость пешехода. Аналогичную картину мы можем видеть и в нашем городе.

Объясняется это не только постоянно возрастающим количеством автомобилей - участников движения, но и тем, что принимаемые меры во многом не учитывают объективных закономерностей, присущих большим потокам машин.

Эти закономерности можно исследовать теоретически на основе создания математических моделей описывающих движение большого количества автомобилей, и последующего численного решения составляющих эти модели уравнений. Исследование таких моделей началось относительно давно, около полувека назад. Тем не менее, несмотря на достаточно большое количество работ, посвящённых этому вопросу, проблема построения математических моделей, описывающих транспортные потоки и моделирование населенного пункта в целом, до сих пор полностью не решена. Учитывая всё более нарастающую проблему с городскими транспортными сетями, дальнейшие исследования в области математического моделирования движения транспорта представляются особо актуальными.

В настоящее временя существуют две основные концепции. В так называемых «микроскопических» моделях отдельные автомобили рассматриваются как отдельные частицы. Взаимодействие между ними определяет движение каждого автомобиля. Другими словами, в микроскопической теории транспортное движение трактуется как система взаимодействующих частиц. К этому типу относятся «модели следования за автомобилем» (car following models), модели клеточных автоматов (cellular auto-mata model), а также кинетические модели Пригожина и их разновидности. В рамках этих моделей каждый отдельный автомобиль определяется в данный момент времени t своей координатой в пространстве xn(t) и скоростью un(t).

Другой тип моделей – «макроскопические» или гидродинамические. Здесь транспортное движение рассматривается как поток сжимаемой жидкости, которая хотя и образована автомобилями, но отдельные транспортные средства в рамках этой теории не рассматриваются. Часто макроскопические уравнения в гидродинамическом подходе могут быть получены из микроскопических уравнений. Вводится понятие плотности ρ (количество автомобилей на единицу длины и одну полосу) и потока J=ρu в произвольной точке x в произвольный момент времени t. Разработаны также полувязкие модели, учитывающие ускорение.

Таким образом, стоит отметить, что чем сложнее модель, тем больше шанс приблизится к реальной картине происходящего.

Технология создания мультиагентных систем имеет ряд преимуществ. Система не ограничивается выбором одной математической модели развития

транспортной системы. Здесь можно использовать несколько выбранных математических моделей (как стохастических, так и детерминированных), путем добавления агентов разных видов, введения новых правил поведения. Это свойство позволяет системе быть более гибкой, а также более адекватной действительности. Система не ограничена количеством агентов, участвующих в моделировании, неограничена их масштабностью, то есть агентом может быть как любой отдельный участник дорожного движения, так и целая его подсистема (например, перекресток), в зависимости от характера статической информации, которую необходимо получить от исследования.

Смоделированная система будет представлять собой сообщество агентов, каждый из которых будет отнесен к определенному классу. Для любого агента системы планируется разработать правила поведения, а также ряд параметров, от изменения которых будет зависеть изменение поведения агентов системы. В данном случае мультиагентное сообщество будет моделировать транспортную сеть, значит агенты будут представлять собой участников дорожного движения, причем как активных (пешеходы, автомобили, общественный транспорт и т.д.), так и пассивных (светофоры, лежачие полицейские и т.д.). В зависимости от масштабности исследования, проводимого с помощью разрабатываемой системы, агентом может быть представлен как единичный участок дорожного движения, так и целая подсистема (перекресток, улица и т.д.), что позволит получать только нужные для каждого конкретного пользователя результаты.

Таким образом, совокупность используемых моделей моделирования, рассматриваемая в разрабатываемой системе, может позволить приблизить результаты моделирования к реальным статистическим.

Литература

1. Семёнов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. – М.: ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2004. – 40 с.

2. Карамзин Ю.Н., Трапезникова М.А., Четверушкин Б.Н., Чурбанова Н.Г. Двумерная модель автомобильных потоков. – СПб.: Математическое моделирование, 2006. – 94 с.

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СППР

В.М. Голубков
Научный руководитель ***А.А. Суконщиков*** *канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

На рынке накопительных устройств в настоящее время существует тенденция к постоянному наращиванию объемов накопителей, увеличению их емкости. В этой связи происходит перманентное удешевление стоимости одного мегабайта. Все это делает нецелесообразным приобретение и установку предприятиями жестких дисков малой емкости на рабочие станции сотрудников. В результате в любом случайно взятом малом офисе или тем более на крупном предприятии, существуют значительные резервы незадействованных ресурсов в виде неиспользуемых объемов жестких дисков.

Данная проблема решается с помощью организации распределенных систем хранения данных, то есть систем, позволяющих хранить информацию не централизовано, а располагая ее части на различных устройствах, будь то разные жесткие диски или узлы в сети. В данной работе рассматривается методика создания системы, использующей для этой цели компьютеры предприятия, подключенные к одной локальной сети.

Проектируемая система должна обладать следующими качествами:

– Структурная избыточность системы. В случае наступления аварийной ситуации и выхода из строя некоторой части носителей система должна уметь восстанавливать информацию, используя оставшиеся.

– Кроссплатформенность. Ввиду того что для хранения фрагментов данных в данной работе предполагается использовать компьютеры предприятия, важно учесть возможность существования гетерогенной среды, в которой на компьютерах будут установлены различные операционные системы.

– Масштабируемость. Ввиду того, что количество компьютеров на предприятии может довольно сильно варьироваться, необходимо предоставить администратору системы возможность изменять как количество хранимых фрагментов данных, так и объем этих данных.

– Отказоустойчивость. Система должна продолжать корректно работать при выходе из строя одного или нескольких своих компонентов [1].

– Высокая производительность. Система должна уметь выбирать наиболее быстрые пути для восстановления данных из фрагментов, то есть выбирать наиболее доступные и производительные в данный момент компьютеры сети.

– Интеллектуальность. Система должна предлагать решения по наилучшему распределению ее компонентов по компьютерам сети.

В процессе построения системы можно выделить 3 больших этапа: проектирование, реализация и внедрение. С обобщенным графическим представлением методики можно ознакомиться на рис. 1.

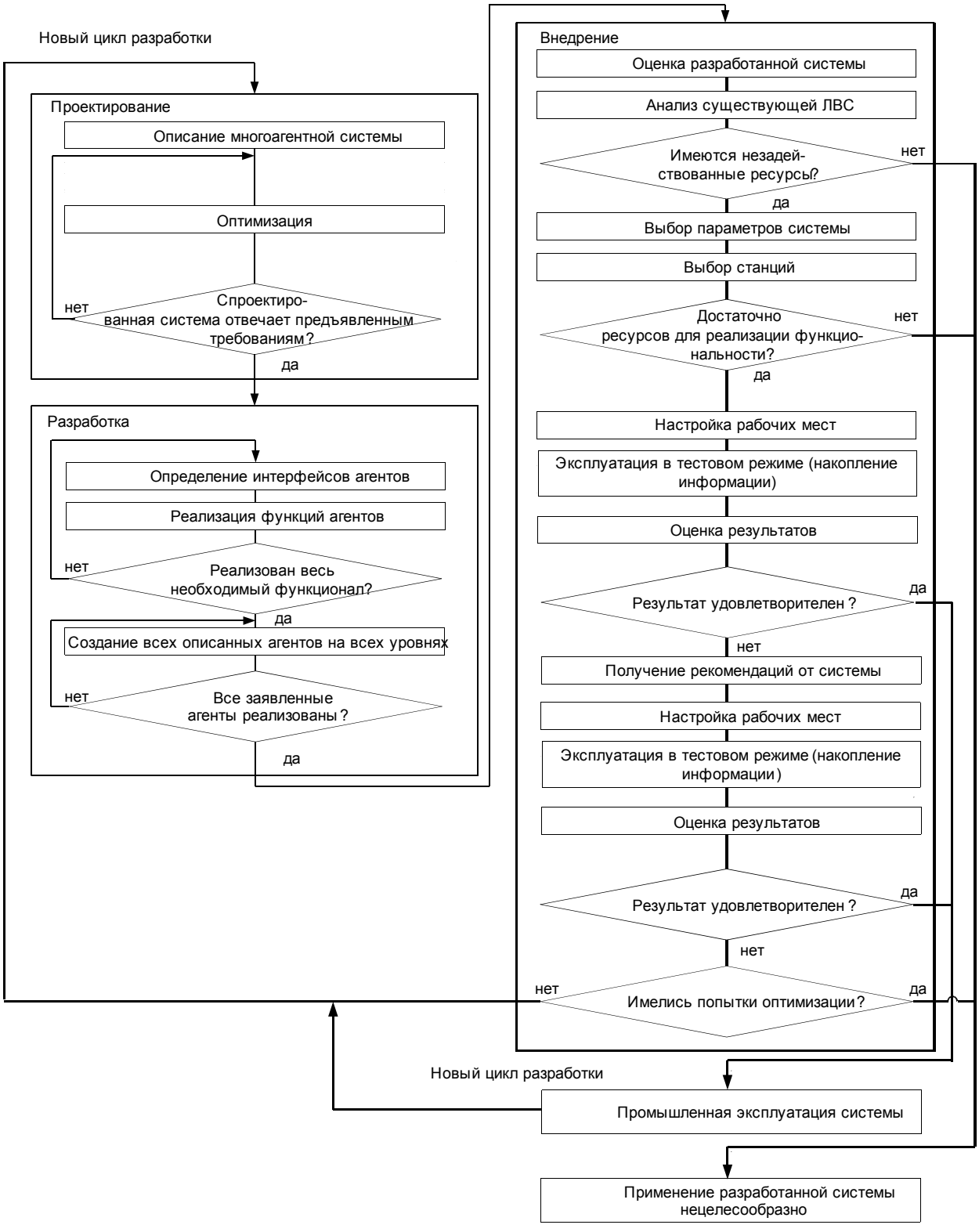


Рис.1. Методика построения системы

Этап «Проектирование» практически полностью состоит из создания многоагентной модели системы. Многоагентный подход позволяет реализовать такие заявленные требования к системе как избыточность, отказоустойчивость, масштабируемость.

Многоагентная система определяется следующим образом:

$$\text{MAC} = \langle \text{A, R, T, Z, Y, S} \rangle, \quad (1)$$

где A есть множество элементов, составляющих систему, т.е. агентов, участвующих в процессе преобразования объектов в (n, m) схему, а также выполняющих обратное преобразование, R – множество отношений во множестве элементов, T – множество задач, Z – множество входов в систему, Y – множество выходов, S – множество состояний системы [2].

В МАС можно выделить следующие типы агентов:

1. *Агент-заказчик,* рассылающий заявки на выполнение некоторого задания другим агентам.

2. *Агент-координатор* (посредник), который принимает заказы и распределяет их между другими (компетентными) агентами.

3. *Агент-исполнитель.*

3.1. *Агент-диспергер* – агент-исполнитель, принимающий участие в вычислении фрагментов объектов. Общее количество агентов-диспергеров (определяется оператором системы).

3.2. *Агент-хранитель* – агент-исполнитель, хранящий вычисленные фрагменты объектов. Общее количество агентов-хранителей совпадает с количеством узлов, на которых хранятся слайсы.

3.3. *Агент-наблюдатель* – агент-исполнитель, ведущий наблюдение за производительностью узлов. В идеале число агентов-наблюдателей должно совпадать с общим количеством узлов.

4. *Агент-анализатор*, который анализирует производительность узлов, на которых расположены агенты, предлагает варианты оптимального их распределения, а также сообщает агенту-координатору, каких агентов-исполнителей необходимо задействовать при восстановлении объекта для достижения максимальной производительности.

5. *Агент-субординатор* (супервизор), который организует и контролирует работу вышеуказанных четырех агентов и наделен правом экстренного вмешательства и перераспределения ресурсов в критических (нештатных) ситуациях.

Согласно данному представлению, многоагентная система имеет вид:

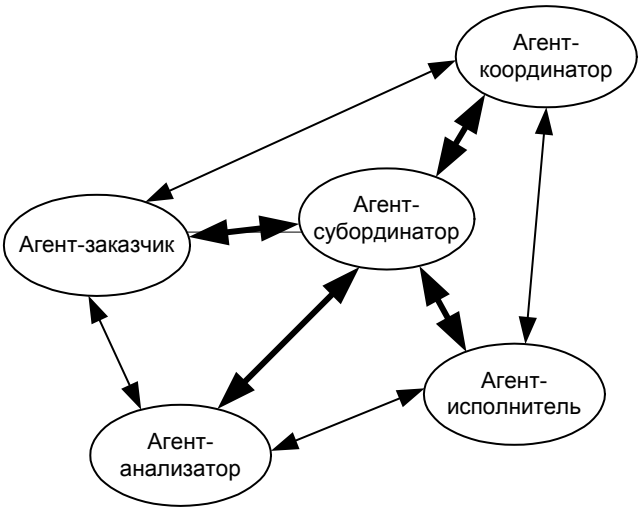


Рис. 2. Типичная многоагентная система

Разрабатываемая система резервирования данных соответствует данной классификации.

Литература

1. Мясников Д. М. Многоагентная распределенная отказоустойчивая система резервирования данных АСУП: дис... канд. техн. наук / Владимир. гос. ун-т. – Вологда, 2011.

2. Устюжанин А.Е. Многоагентные интеллектуальные системы: учебный курс. - М.: МФТИ,2007.

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

А.С. Елюков

Научный руководитель ***А.М. Водовозов****, канд. техн. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Современный электропривод представляет собой конструктивное единство электромеханического преобразователя энергии (двигателя), силового преобразователя и устройства управления. Он обеспечивает преобразование электрической энергии в механическую в соответствии с алгоритмом работы технологической установки. Сфера применения электрического привода в промышленности, на транспорте и в быту постоянно расширяется. В настоящее время уже более 60% всей вырабатываемой в мире электрической энергии потребляется электрическими двигателями. Следовательно, эффективность

энергосберегающих технологий в значительной мере определяется эффективностью электропривода. Разработка высокопроизводительных, компактных и экономичных систем привода является приоритетным направлением развития современной техники [1].

Качество управления системами асинхронного электропривода (АЭП) на низких скоростях напрямую зависит от диапазона регулирования скорости вала электромеханического преобразователя. На скоростях близких к номинальной, определяемой частотой сети, не возникает подобных проблем, так как относительное скольжение магнитных полей в зазоре между статором и ротором мотора незначительно сказывается на точности управления даже при скалярном законе регулирования, который уверенно работает в диапазоне 5-10. Именно поэтому когда речь идет о повышении точности работы АЭП, в поле внимания оказывается диапазон скоростей [0..10] Гц, тогда как на больших скоростях актуальность приобретают проблемы энергосбережения. Задачи энергосбережения и задачи повышения точности взаимосвязаны и решение обеих задач сводится к точности определения параметров, под которыми подразумеваются $r_s, r_r, L_m, L_{\delta s}, L_{\delta r}$ - сопротивления статора, ротора; индуктивности; потерь статора и ротора соответственно. Именно поэтому все современные электроприводы снабжены устройствами идентификации, обычно подобные устройства уже встроены в преобразователь частоты (ПЧ). Сейчас положение дел таково, что когда речь идет об *алгоритмах управления* асинхронным электроприводом (АЭП) чаще всего подразумевают *алгоритмы идентификации* параметров или элементов фазового вектора модели АЭП, так как современный подход векторного управления или прямого управления моментом основывается на знании фазового вектора.

Расширение диапазона регулирования за счет уточнения параметров АЭП позволит расширить область применения бездатчикового АЭП, который надежнее, чем электропривод с механическим датчиком скорости. Этим определяется ***актуальность задачи*** идентификации параметров АЭП. Метод идентификации, предложенный в этой статье предполагает использование информации о спектре сигналов напряжения и тока в одной из фаз в установившемся режиме. ***Новизну*** определяет именно спектральный подход к решению задачи и разделение частотного спектра для идентификации «быстрых» и «медленных» параметров.

Рассмотрим некоторые допущения используемые при построении метода идентификации: система работает в установившемся режиме; система питания и обмотки симметричны; огибающая питания синусоидальна, либо близка к ней. Исходя из этих допущений использована следующая модель асинхронной машины:

$$1.5 \cdot u_A = r_s \cdot i_A + L_s \cdot \frac{di_A}{dt} + L_m \cdot \frac{di_r}{dt},$$
$$0 = r_н \cdot i_r + L_r \cdot \frac{di_r}{dt} + L_m \cdot \frac{di_A}{dt}, \quad (1)$$

где u_A, i_A - токи фазы, i_r - ток ротора, $r_н = r_r s$, $s = \frac{\omega_0 - \omega_r}{\omega_0}$ - скольжение, ω_0 - частота вращения поля, ω_r - частота вращения вала машины, $L_s = L_m + L_{\delta s}$, $L_r = L_m + L_{\delta r}$. Дифференциальные уравнения (1) после перевода в область спектра примут вид:

$$\frac{1.5 \cdot u_A}{i_A} = \frac{r_s \cdot r_н + j \cdot \omega_0 \cdot L_r \cdot r_s + j \cdot \omega_0 \cdot L_s \cdot r_н - \omega_0^2 \cdot \left(L_s \cdot L_r - L_m^2\right)}{r_н + j \cdot \omega_0 \cdot L_r}. \quad (2)$$

Из рисунка видно, что метод идентификации можно разделить на два алгоритма – идентификация на несущей частоте и идентификация на частоте модуляции. Также в сигнале присутствуют и другие гармоники, обусловленные эксцентриситетом ротора, зубцовыми пульсациями, питающей сетью, различного рода выбросами энергии, но два пика — несущая частота и частота модуляции есть в любом АЭП, поэтому идентификация проводится по этим опорным частотам. Перепишем (2) при большой частоте ω_0 . Несложно предвидеть уменьшение активной составляющей на фоне повышения индуктивной.

$$\frac{1.5 \cdot u_A}{i_A} \approx j \cdot \omega_0 \cdot \left(L_{\delta s} + L_{\delta r}\right) \rightarrow L_{\delta s} = L_{\delta r} = \frac{3 \cdot |u_A|}{4 \cdot \omega_0 \cdot |i_A|}, \quad (3)$$

где $|u_A|, |i_A|$ - модули напряжения и тока.

В то же время для малых частот, индуктивности потерь $L_{\delta s}, L_{\delta r}$ фактически не влияют, поэтому (2) можно упростить, принимая $L_m = L_s = L_r$.

$$\frac{1.5 \cdot u_A}{i_A} = \frac{r_s \cdot r_н + j \cdot \omega_0 \cdot L_m \cdot \left(r_s + r_н\right)}{r_н + j \cdot \omega_0 \cdot L_m} = P\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right) + j \cdot Q\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right), \quad (4)$$

$$P\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right) = \frac{r_s \cdot r_н^2 + \omega_0^2 \cdot L_m^2 \cdot \left(r_s + r_н\right)}{r_н^2 + \omega_0^2 \cdot L_m^2}, , \qquad Q\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right) = \frac{\omega_0 \cdot L_m \cdot r_н^2}{r_н^2 + \omega_0^2 \cdot L_m^2}.$$

Для получения $r_s, r_н, L_m$ необходимо минимизировать следующий функционал

$$J\left(r_s, r_н, L_m\right) = \left| \frac{1.5 \cdot u_A}{i_A} - P\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right) - j \cdot Q\left(r_s, r_н, \omega_0, L_m\right) \right|^2 \rightarrow \min. \quad (5)$$

Скорость ω_0 вычисляется по спектру тока либо напряжения, как частота соответствующая пику амплитудно-частотной характеристики.

Минимизация функционала (5) может осуществляться с помощью любого алгоритма, однако следует не забывать про физические ограничения $r_s, r_н, L_m > 0$. При написании данной статьи все результаты получены минимизацией методом Хука-Дживса, который легко программируется и не требует вычисления производных функционала.

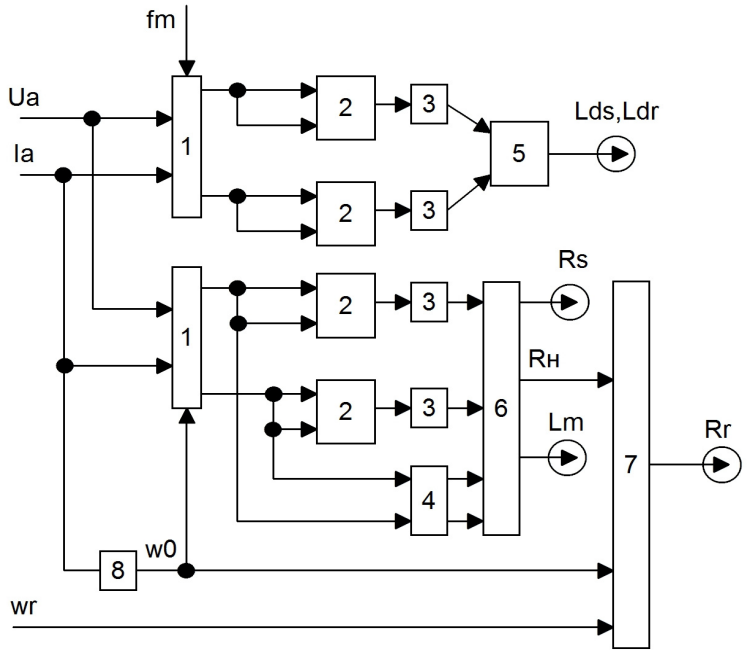


Рис. Алгоритм идентификации параметров АЭП в установившемся режиме

Рассмотрим алгоритм подробнее. На систему идентификации подаются сигналы напряжения Ua и тока Ia, а также известная информация о частоте модуляции fm и идентифицированное или измеренное значение частоты вращения ротора wr, на выходе системы получаются индуктивности потерь статора Lds и ротора Ldr, сопротивления статора Rs и ротора Rr, индуктивности магнитная Lm. Блоки 1 – полосовые фильтры настроенные на частоты, соответствующие частоте модуляции и несущей частоте соответственно; 2 – блоки умножения; 3 – блоки, вычисляющие среднее значение сигнала; 4 – вычислитель косинуса и синуса фазы между двумя сигналами; 5 – блок реализующий формулу (3); 6 – блок реализующий минимизацию функционала (5); 7 – блок вычисляющий сопротивление ротора по формуле Rr=Rн*(w0-wr)/w0; 8 – блок, вычисляющий частоту тока, которая равна частоте потока в зазоре машины.

Физический смысл алгоритма прост. Из сигналов напряжения и тока изымается только информация, соответствующая нужным гармоникам, далее вычисляется действующее значение как усреднение квадрата сигнала, вычисляется фаза и минимизируется условие оптимальности.

Экспериментальное исследование проводилось на электроприводе, включающем в себя: преобразователь частоты Omron VS F7, двигатель марки 5АИ80В2У3 с паспортными параметрами $r_s = 4.29$ Ом, $r_r = 2.76$ Ом, $L_m = 0.494$ Гн, $L_{\delta s} = 0.008$ Гн, $L_{\delta r} = 0.015$ Гн, $p_\tau = 1$ и электропорошковый тормоз. Экспериментальное исследование, проводилось в установившемся режиме на разных скоростях в диапазоне [0..50] Гц и включало в себя съем

токов и напряжений одной фазы после преобразователя частоты. Данные с датчиков тока снимались системой L-card с частотой 250 кГц, конвертировались в scilab, где и проводился численный анализ. Результат идентификации $r_s = 3.14\,Ом$, $L_m = 0.49\,Гн$, $r_r = 3.07\,Ом$. Полученные параметры не сходятся с паспортными, но это не меняет дела, так как каждая реальная машина имеет свои параметры, а паспортные параметры не могут являть точными. Как можно видеть, алгоритм идентификации весьма прост и базируется минимум на двух установившихся режимах.

Литература

1. Баев А.П., Исаков А.С. Современные системы управления асинхронным электроприводом: вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики**. –** № 33. – 2006. – С. 30-34.

2. Копылов, И.П. Электрические машины: учебник для вузов/ И.П. Копылов. – М.: Высшая школа, 2002. - 607 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОНЛАЙН ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ГАЗОПРОВОДОВ, НЕФТЕПРОВОДОВ И ГОРОДСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

Т.А. Ковалева

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Целью работы является разработка программного обеспечения дистанционного доступа для расчета электрохимической защиты (ЭХЗ) подземных сооружений, которое позволяет сократить время, затрачиваемое при «ручном» расчете, а также минимизирует человеческий фактор, вследствие которого могут быть допущены ошибки.

Любой трубопровод, уложенный в грунт, подвергается почвенной коррозии. Этот вид коррозии протекает по электрохимическому механизму, т.е. с образованием на поверхности трубы анодных и катодных зон. Между ними протекает электрический ток, в результате чего в анодных зонах металл труб разрушается.

Для защиты трубопроводов от коррозии применяются пассивные и активные средства и методы. В качестве пассивного средства используются изоляционные покрытия, а к активным методам относится ЭХЗ.

Различают три вида ЭХЗ подземных сооружений: протекторную, катодную, электродренажную.

Более подробно остановимся на принципе работы катодной защиты (рис. 1). Катодная защита – это ЭХЗ, основанная на наложении отрицательного потенциала на защищаемую деталь. Сдвиг потенциала защищаемого металлического объекта осуществлен с помощью внешнего источника постоянного тока (станции катодной защиты). При этом поверхность защищаемого трубопровода становится эквипотенциальной**,** и на всех его участках протекает только катодный процесс. Обусловливающий коррозию анодный процесс перенесен на вспомогательные электроды. Если, однако, сдвиг потенциала в отрицательную сторону превысит определённое значение, возможна так называемая «перезащита», связанная с выделением водорода, изменением состава приэлектродного слоя и другими явлениями, что может привести к ускорению коррозии. Катодную защиту, как правило, совмещают с нанесением защитных покрытий. Задачей станции катодной защиты (СКЗ) является не только обеспечивать в цепи ЭХЗ ток, но и поддерживать его таким, чтобы защитный потенциал не выходил за принятые рамки. Так, если изоляция новая, и она не успела получить повреждений, то ее сопротивление электрическому току высокое и нужен небольшой ток для поддержания нужного потенциала. При старении изоляции ее сопротивление падает. Следовательно, требуемый компенсирующий ток от СКЗ возрастает. Еще больше он возрастет, если в изоляции появились трещины. Станция должна уметь измерять защитный потенциал и менять свой выходной ток соответствующим образом. И ничего более, с точки зрения задачи ЭХЗ, не требуется.

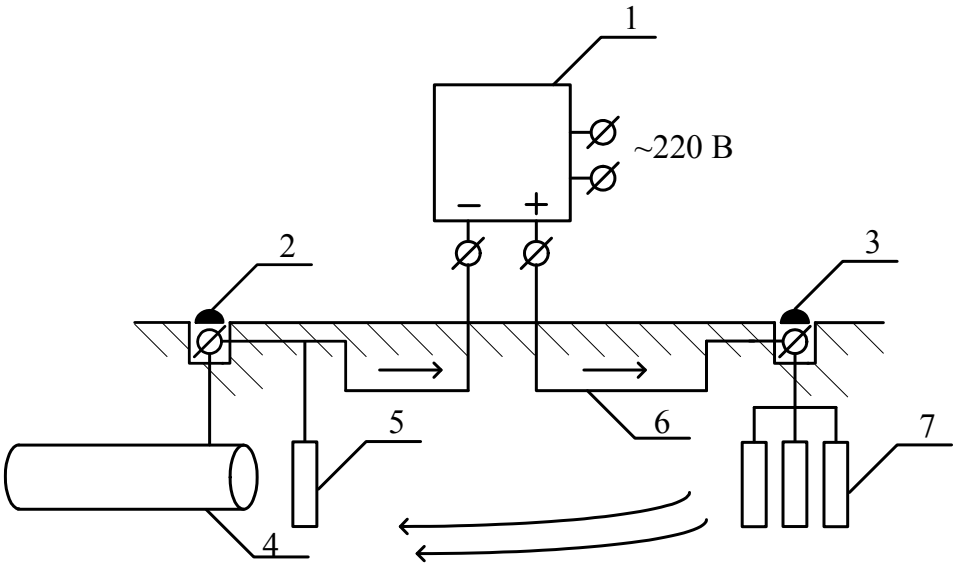


Рис. 1. Схема соединений катодной станции:
1 – преобразователь переменного тока в постоянный; 2 – контрольно-измерительный пункт; 3 – контактное устройство на анодном заземлении; 4 – защищаемый трубопровод; 5 – электрод сравнения; 6 – кабельная линия; 7 – анодный заземлитель

Расчет, заложенный в программу, соответствует требованиям РД 153-39.4-091-01 [1], СТО-Газпром-9.2-003-2009 [2]. При исследовании последнего была выявлена незначительная ошибка в расчетах и устранена в онлайн проектировании. Существуют две аналогичные программы: АРМ-ЭХЗ, ElectriCS ECP, - с такой же ошибкой, замеченной при анализе отчетов, формируемых ими.

Неточность расчета заключалась в формуле:

$$\alpha = \sqrt{\frac{R_т}{R_п}},$$

где α – постоянная распространения тока вдоль трубопровода в начале эксплуатации, 1/м;

$R_т$ – Продольное сопротивление трубопровода, Ом/м;

$R_п$ – Переходное сопротивление трубопровода, Ом/м^2.

При проверке формулы установлено несоответствие размерностей. Формулу следует изменить до вида:

$$\alpha = \sqrt{\frac{R_т}{R_п \cdot \pi \cdot D_т}},$$

где $D_т$ – диаметр трубопровода, м.

На рис. 2 приведена структурная схема разработанной САПР ЭХЗ онлайн.

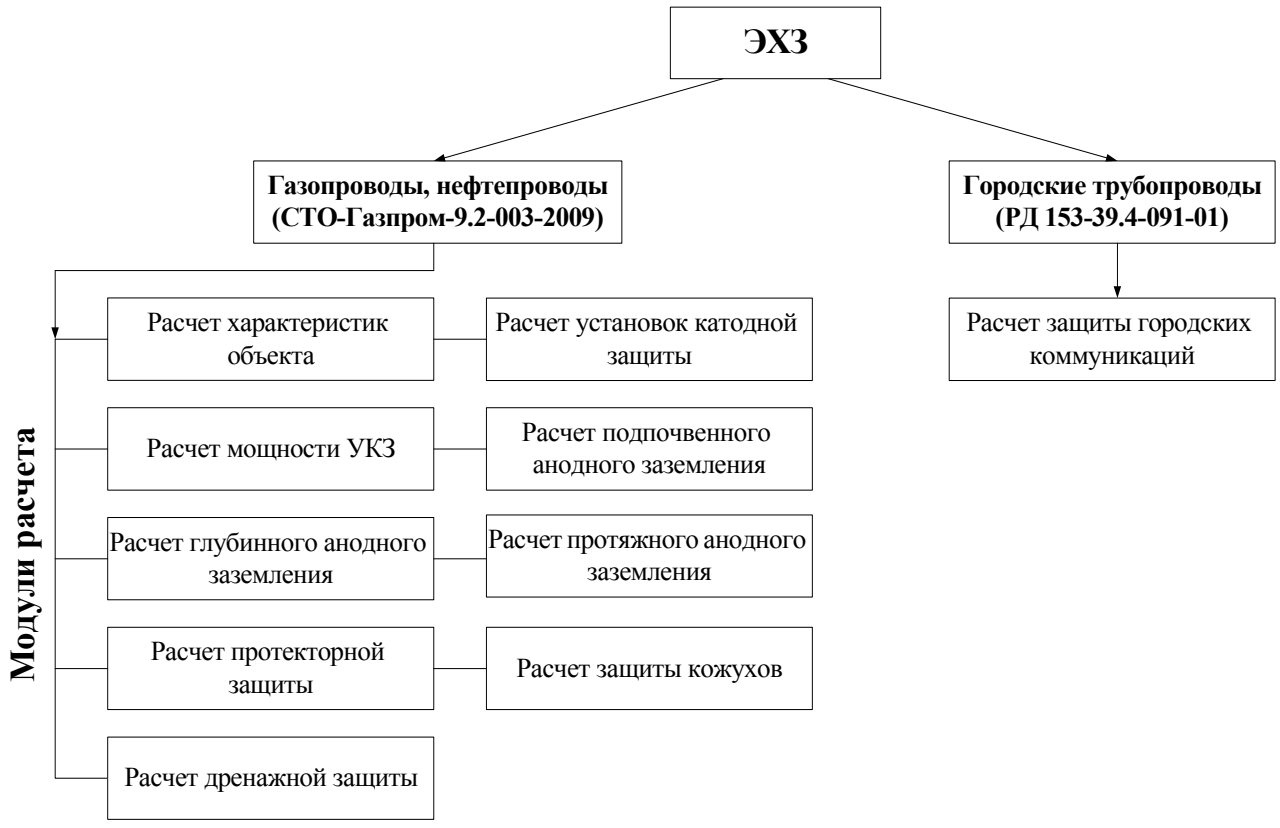


Рис. 2. Структурная схема САПР ЭХЗ онлайн

Расчет производится после задания исходных параметров для каждого модуля. Для примера рассмотрим модуль «Расчет защиты городских коммуникаций» (РД 153-39.4-091-01).

Исходные данные:

Площадь защищаемой территории (зоны защиты), га; ток одной катодной станции, А; удельное сопротивление грунта вдоль всех трубопроводов, Ом·м; длина участка, м; тип трубопровода; диаметр трубопровода, мм; длина трубопровода, м.

Результаты расчета:

Среднее удельное сопротивление грунта вдоль трасс проектируемых трубопроводов, Ом·м; площадь поверхности из трубопроводов каждого из типов, $м^2$; суммарная площадь поверхности всех совместно защищаемых трубопроводов, $м^2$; доля поверхности каждого из трубопроводов в общей массе подземных сооружений, %; плотность поверхности каждого из сооружений, приходящуюся на единицу поверхности территории (зоны защиты), $м^2$/га; средняя плотность тока, необходимая для защиты трубопроводов, $мА/м^2$; значение суммарного защитного тока, который необходим для обеспечения катодной поляризации подземных сооружений, расположенных в данной зоне, А; число преобразователей; удельная плотность подземных сооружений; радиус действия преобразователя, м; площадь, защищаемая одним преобразователем, га.

Основными результатами расчёта ЭХЗ являются значение суммарного защитного тока, который необходим для обеспечения катодной поляризации подземных сооружений, расположенных в данной зоне и число преобразователей (катодных станций).

Предполагается, что заказчик не приобретает программу в собственность, внося плату за лицензию, а арендует ее, получая доступ к приложению через веб-интерфейс. Из этой особенности следует тот факт, что потребитель освобождается от существенных инвестиций в программное обеспечение, которые бы понадобились при покупке лицензии, регулярных издержках на техпомощь и поддержку работоспособности системы, требуются лишь небольшие затраты на регистрацию. В случае с традиционными решениями потребитель вносит большую первичную плату, а затем несет расходы на техническую поддержку. Если же потребитель решит воспользоваться онлайн программой, то он будет нести периодически только абонентские расходы.

Преимущества, которые получают конечные пользователи, в том числе физические лица, частные предприниматели, малый бизнес и крупные компании за счет использования онлайн расчета, являются основным стимулом задуматься о новом подходе к внедрению программного обеспечения. Вот некоторые из этих преимуществ:

1. Экономия – предполагается подключение в качестве абонента, а не покупка. Очевидно, что конечные пользователи получают услуги по более низкой и предсказуемой стоимости и без капитальных вложений.

2. Простота использования – возможность входа в расчетную систему из любой точки, подключенной к сети интернет, например, при работе на газопроводе в полевых условиях.

3. Простота установки и обслуживания – отсутствует установка приложений, обновлений и исправлений, что сокращает потребность в ресурсах.

4. Автоматизированная система позволяет не только оказывать услуги доступа к ресурсу для организаций энергетики и ЖКХ, но и осуществлять проектирование ЭХЗ подземных сооружений на заказ.

5. Результаты расчета могут быть выведены на экран, распечатаны, а также сохранены на носителе информации в компьютере пользователя.

Литература

1. РД 153-39.4-091-01. Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии. – Взамен РД 153-39.4-091-89. – Введ. 2002-02-01. – М.: Минэнерго России; М.: Воениздат. – 218 с.

2. СТО Газпром 9.2-003-2009. Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений. – Взамен СТО Газпром 2-3.5-047-2006. – Введ. 2009-05-04. – Москва : ОАО «Газпром»; М. : Изд-во ООО «Полиграфия Дизайн». – 42 с.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ МЕХАНИЗМОВ СО ЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ МОМЕНТАМИ ИНЕРЦИИ

Д.А. Колесниченко

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Современный уровень силовой электроники и микропроцессорной техники обусловил развитие и широкое применение частотно-регулируемых электроприводов, в частности асинхронных. К преимуществам такого типа электроприводов относятся: широкий диапазон регулирования; высокий коэффициент полезного действия; дешевизна используемой электрической машины; простота обслуживания; уменьшение потребления реактивной мощности из сети; широкий ряд преобразователей частоты, представленных на рынке.

Энергоэффективность указанного типа электропривода может быть дополнительно увеличена посредством предлагаемого ниже способа, проявление положительных моментов которого особенно заметно для механизмов со значительными приведенными к валу двигателя моментами инерции и режимами работы с большим количеством ускорений и замедлений, таких как: транспортные механизмы (автомобили); подъемно-транспортные механизмы (лифты, краны); кузнечно-прессовое оборудование и др.

$$J \cdot d\frac{\omega}{dt} = M_{дв} - M_c. \qquad (1)$$

Наличие момента инерции механизма не позволяет скорости вращения вала измениться мгновенно (1) в отличие от скорости вращения магнитного поля электрической машины, управляемого преобразователем частоты. Это обуславливает переход машины в генераторный режим, когда скорость вала двигателя больше скорости вращения магнитного поля, обусловленной текущей синхронной частотой преобразователя. Такой режим возникает при торможении механизма или при регулировании скорости вращения вниз от предыдущего значения. При этом меняется направление полезной мощности, т.е. полезная мощность «возвращается» обратно в преобразователь. Большинство производителей преобразователей в таких случаях ставят тормозной резистор, на котором рекуперируемая энергия электропривода преобразуется в тепло. Ряд производителей преобразователей частоты обеспечивают возвращение рекуперируемой энергии обратно в сеть. Такой способ требует установки активно-пассивных фильтров тока и напряжения на входе преобразователя для улучшения гармонического состава и качества возвращаемой в сеть энергии, что с экономической точки зрения практически удваивает цену преобразователя. Альтернативой рекуперации энергии в питающую сеть является предлагаемый способ внутренней рекуперации, описание которого приводится далее. Рекуперируемая энергия запасается во внутреннем накопителе преобразователя и в последующем используется по мере надобности. Таким накопителем энергии может служить батарея конденсаторов либо аккумуляторов с определенными параметрами, к основным из которых относится возможность работы при высоких частотах. Преобразователь частоты, построенный по схеме «неуправляемый выпрямитель – автономный инвертор» (рис. 1) содержит в звене постоянного тока базовую емкость, которая является источником реактивной энергии для асинхронного двигателя [1]. Для аккумулирования энергии, возвращаемой в режиме внутренней рекуперации, эту емкость необходимо увеличивать.

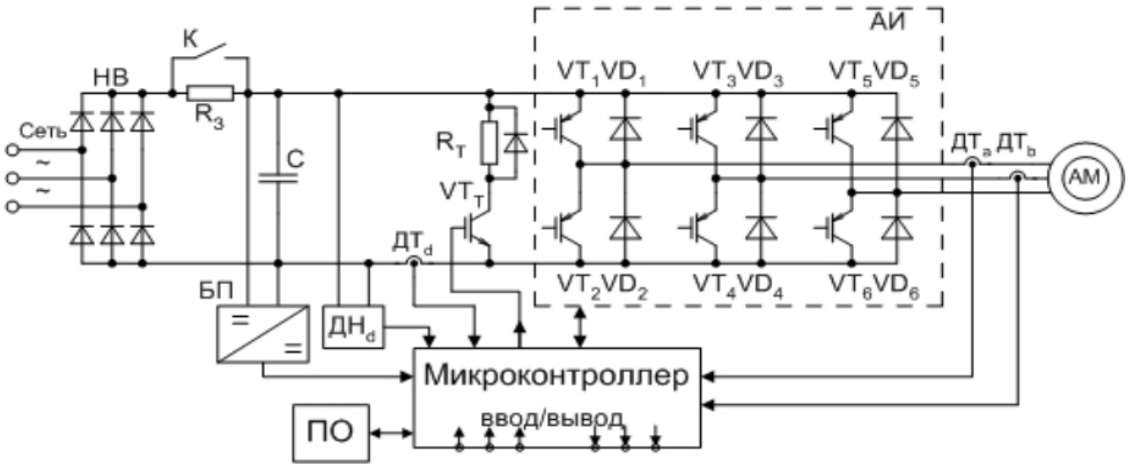


Рис. 1

В ВоГТУ был проведен ряд экспериментальных исследований [2], в которых использовался преобразователь частоты фирмы Omron и асинхронный двигатель WD100LR. Макет экспериментальной установки изображен на рис.2. В ходе экспериментов производилось торможение механизма с номинальной частоты вращения до некоторой частоты. В ходе исследований сняты зависимости напряжений (рис.3) и токов (рис.4) на накопителе звена постоянного тока от времени. На рис.3,4 напряжение представлено в вольтах, ток в амперах, время в секундах.

Рис. 2

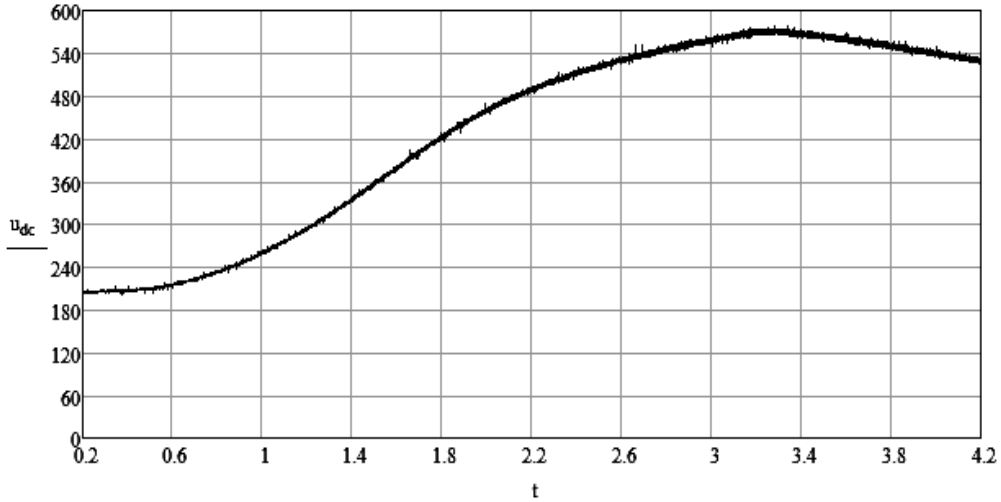


Рис. 3

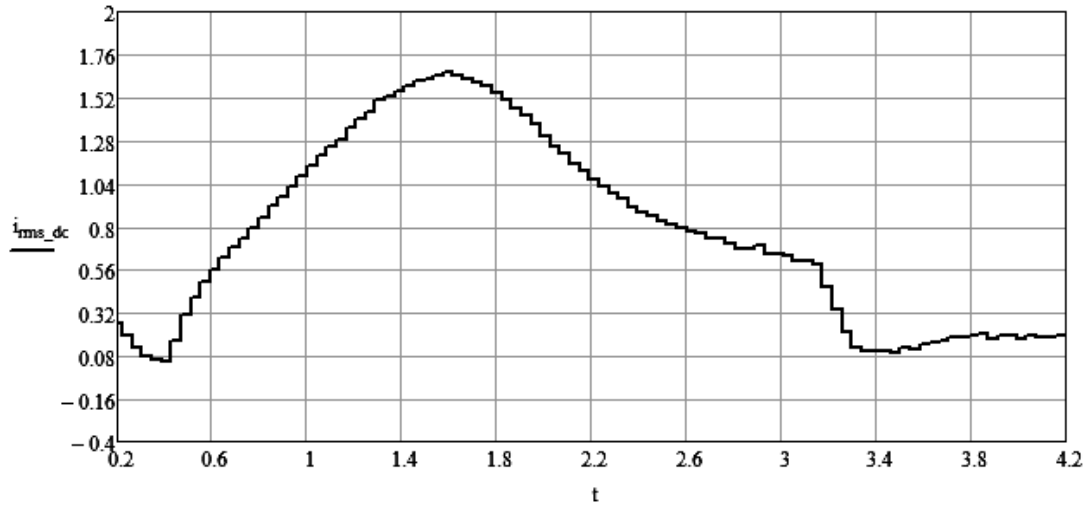


Рис. 4

Приведенные кривые демонстрируют, что машина работает в генераторном режиме и энергия накапливается в конденсаторе. Для оценки эффективности рассчитан прирост напряжения звена постоянного тока и, при известной емкости конденсатора согласно (2), определено количество накопленной энергии.

$$\frac{C}{2}\cdot\left|U_2{}^2-U_1{}^2\right|=\Delta W_{эл}. \tag{2}$$

Для представленных экспериментов это число составило при переходе с 50Гц на 30Гц преобразователя - 1кДж. С другой стороны оценено количество механической энергии (3). Оно составило 3кДж.

$$\frac{J}{2}\cdot\left|\omega_2{}^2-\omega_1{}^2\right|=\Delta W_{мех}. \tag{3}$$

Тогда для количественной оценки эффективности метода определено соотношение выходной и входной энергии, что составляет порядка 33%, то есть экспериментальными исследованиями подтверждена возможность применения и использования данного метода, а также его эффективность.

Для моделирования режима самовозбуждения асинхронного генератора, с целью описания процессов, протекающих в генераторных режимах частотно-регулируемого асинхронного электропривода применена модель асинхронной машины (4) в координатной системе α-β [4,5].

$$\begin{cases} u_s = i_s\cdot R_s + d\dfrac{\Psi_s}{dt} \\ 0 = i_r\cdot R_r + d\dfrac{\Psi_r}{dt} + j\cdot\omega\cdot\Psi_r \\ \Psi_s = L_{\sigma s}\cdot i_s + \Psi_\mu \\ \Psi_r = L_{\sigma r}\cdot i_r + \Psi_\mu \end{cases}, \tag{4}$$

где u_s - напряжение статора; R_s, R_r - активные сопротивления статора и ротора соответственно; $L_{\sigma s}, L_{\sigma r}$ - индуктивность рассеяния обмоток статора и ротора соответственно; Ψ_s, Ψ_r - потокосцепления статора и ротора; i_s, i_r - токи обмоток статора и ротора; $\Psi_\mu = L_\mu(i_\mu) \cdot i_\mu$ - потокосцепления намагничивания; $i_\mu = i_s + i_r$ - ток намагничивания; $L_\mu(i_\mu)$ - индуктивность намагничивания, являющаяся функцией тока намагничивания; ω - синхронная скорость вращения ротора.

Режим самовозбуждения обеспечивается конденсаторами, подключенными к фазам электрической машины, следовательно, система уравнений (3) дополняется уравнением для конденсаторов.

$$d\frac{u_s}{dt} = \frac{1}{C} \cdot i_s, \tag{5}$$

где С – емкость конденсатора, установленного в фазу.

Для решения полученной системы уравнений необходима аналитическая зависимость индуктивности намагничивания от тока намагничивания. Для ее определения опытным путем была получена характеристика холостого хода асинхронного генератора (рис.5, график представлен в относительных единицах), которая аппроксимировалась сплайнами третьего порядка [5]. После проведения ряда математических операций получена необходимая кривая (рис.6, график представлен в относительных единицах).

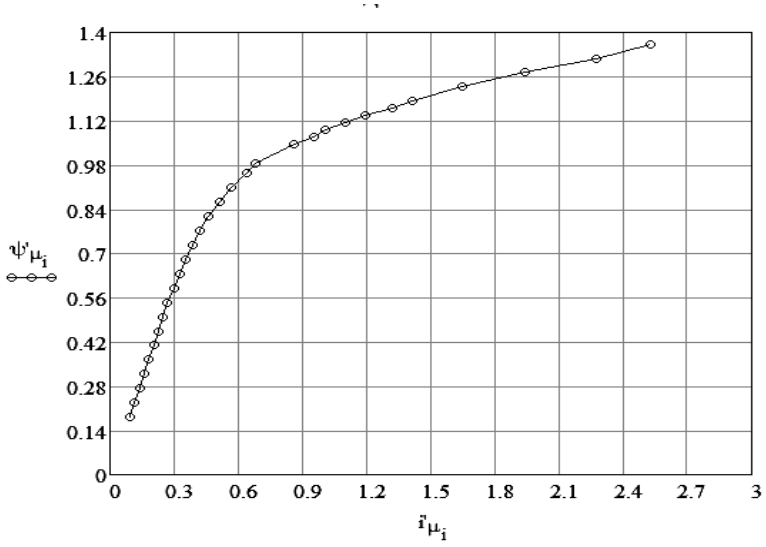


Рис. 5

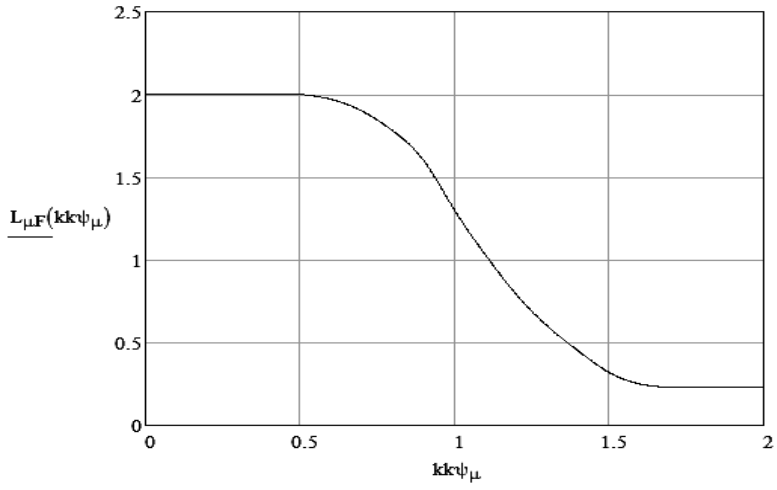


Рис. 6

Система уравнений (3)-(4) описывает асинхронный генератор с самовозбуждением при постоянной скорости вращения вала и с рядом допущений, описанных в [5].

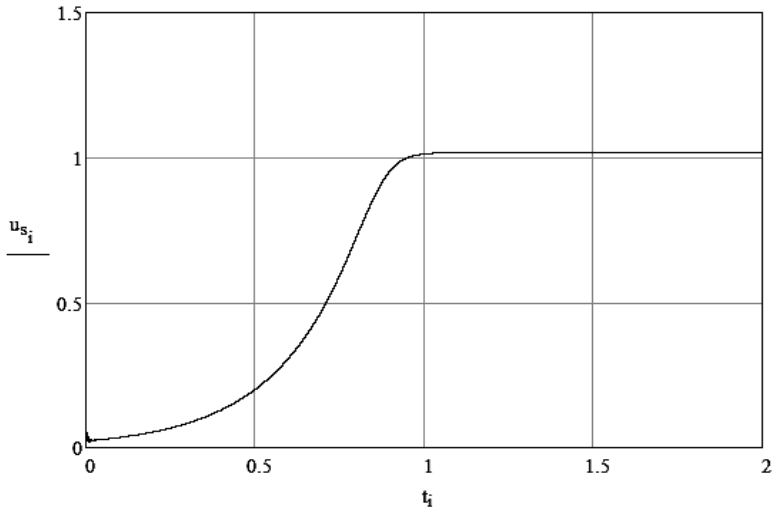


Рис. 7

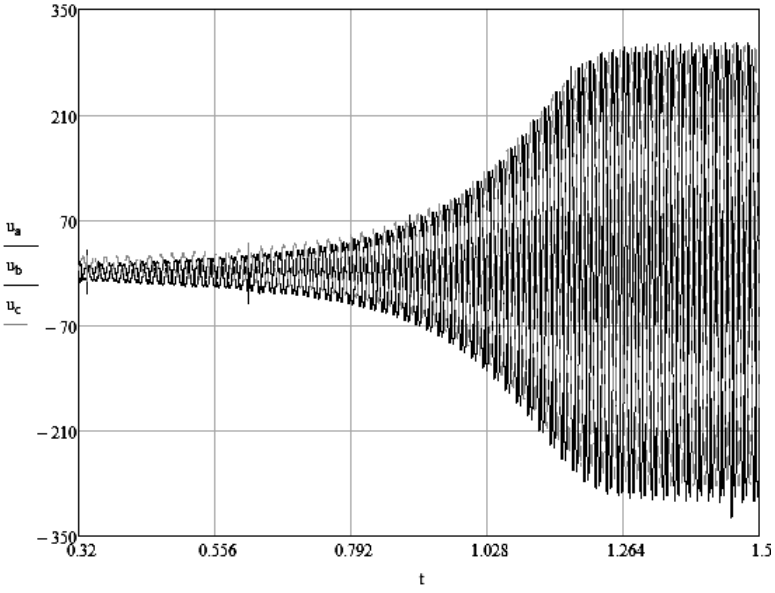


Рис. 8

Результаты решения полученной системы уравнений приведены на рис. 7, где напряжение дано в относительных единицах как функция времени. Экспериментальные кривые процесса самовозбуждения асинхронного генератора с эквивалентными параметрами показаны на рис. 8, где представлено напряжение трех фаз генератора в вольтах, в зависимости от времени в секундах. Огибающая теоретически полученного графика практически идентична экспериментальной кривой.

Представленные графические зависимости подтверждают адекватность модели, описывающей физический процесс возбуждения асинхронного генератора с допустимой погрешностью.

Выводы:

- предложен способ, увеличивающий энергоэффективность частотно-регулируемого асинхронного электропривода для механизмов со значительным приведенным к валу двигателя моментом инерции;

- построена математическая модель, адекватно отображающая процесс самовозбуждения асинхронного генератора;

- техническая составляющая предложенного способа состоит в увеличении емкости штатных конденсаторов звена постоянного тока преобразователя и трансформации алгоритмов управления силовыми ключами в режиме внутренней рекуперации.

Литература

1. Колесниченко, Д.А. Динамические процессы звена постоянного тока преобразователя частоты нагруженного на асинхронную машину / Д.А. Ко-

лесниченко // Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе программных и телекоммуникационных систем: сб. трудов. Вып. 16/ Под ред. д.т.н., проф. О.Я. Кравца.- Воронеж: Научная книга, 2011. – С. 365-366.

2. Колесниченко, Д.А. Исследование динамических процессов опытным путем / Д.А. Колесниченко // Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе программных и телекоммуникационных систем: сб. трудов. Вып. 15/ Под ред. д.т.н., проф. О.Я. Кравца.- Воронеж: Научная книга, 2010. – С. 329-330.

3. Колесниченко, Д.А. Экспериментальные данные по возбуждению асинхронной машины с короткозамкнутым ротором в генераторном режиме. /Д.А. Колесниченко//Материалы III ежегодных смотров – сессий аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: в 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2009.- Т.1: Технические науки – С. 21-25.

4. Ковач, К.П. Переходные процессы в электрических машинах переменного тока: / К.П. Ковач, И. Рац; под ред. А.И. Вольдека. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 744 с.

5. Шрейнер, Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты / Р.Т. Шрейнер.– Екатеринбург: УРО РАН, 2000. – 654 с.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ САМООБУЧАЮЩЕГОСЯ АГЕНТА В МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

А.М. Куртасов, В.И. Летовальцев
Научный руководитель ***А.Н. Швецов****, д-р техн. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В настоящее время большинство компаний четко осознают необходимость корпоративного обучения персонала. Без специализированного обучения ни один сотрудник, даже самый квалифицированный, не будет полностью отвечать нуждам компании. Кроме того, в современных условиях многие компании стремятся привить сотрудникам особую корпоративную культуру, корпоративные ценности, особый стиль решения производственных задач, в результате чего корпоративное обучение часто приобретает стратегическое значение.

В 2011 г. компания «Амплуа» провела комплексное исследование систем корпоративного обучения и развития (СКО) в России и Украине под названием

Trainings INDEX [1]. В этом исследовании выделен ряд тенденций, позволяющих говорить о том, что компании проявляют все больший интерес к корпоративному обучению и готовы вкладывать в эту сферу значительные инвестиции.

Помимо прочего, в исследовании была оценена тенденция использования технологий электронного обучения и систем управления обучением (*LMS*). Бюджет российских компаний на такие средства составил в 2010 году 5,4% от общего бюджета, затрачиваемого на обучение. Даже несмотря на неизбежный рост этого показателя, следует признать, что на данный момент вложения в системы электронного обучения ничтожно малы по сравнению с традиционными видами обучения. Поэтому актуальной представляется проблема повышения эффективности электронных средств, применяемых для корпоративного обучения.

Как правило, СКО создаются для решения следующих задач:

1) обучение и оценка персонала;
2) внедрение корпоративной культуры;
3) построение и развитие карьеры;
4) управление эффективностью деятельности сотрудников;
5) управление знаниями.

Первые две задачи легко решаются как традиционными, так и электронными средствами обучения. Третья и четвертая задачи требуют личностного подхода. Пятая задача связана с проблемами извлечения знаний из неформализованных источников и представления знаний в информационных системах.

В Вологодском государственном техническом университете разрабатывается проект интеллектуального агентно-ориентированного учебного комплекса (ИАОУК). Указанные задачи в ИАОУК решаются посредством мультиагентной технологии. Предполагается наличие таких интеллектуальных возможностей, как периодическое тестирование персонала по знаниям, накопленным в компании; подбор информации по конкретным вопросам; а также формирование индивидуальных траекторий обучения сотрудников. Для этих возможностей требуется структурированная база знаний, из которой соответствующие интеллектуальные агенты могли бы получать необходимую информацию.

Таким образом, практически каждая из решаемых в ИАОУК задач оказывается связанной с задачей управления знаниями. Естественным образом возникает идея создания интеллектуального агента, предназначенного для формирования базы знаний. Рассмотрим эту идею подробнее.

Основным источником полезной с точки зрения обучения информации являются неформализованные тексты на естественном языке, хранимые в файловом архиве компании. Эффективная обработка и хранение информации невозможны без учета семантики, однако большинство современных хранилищ не оперируют данными на смысловом уровне. Результатом этого являет-

ся избыточность и пересечения хранимых данных, сложность организации эффективного поиска и доступа к интересующим пользователя данным.

Большой потенциал при реализации в современных интеллектуальных системах имеет логический подход к семантическому анализу естественных языков, который интенсивно исследуется в работах лингвистов и логиков. При создании моделей и методов семантического анализа могут использоваться различные логические формализмы: семантика смысла и денотата Г. Фреге; теория объектов и пропозиций Б. Рассела; теория истины А. Тарского; семантика возможных миров С. Крипке; теория типов Б. Рассела и К. Айдукевича.

Новое направление в этой области, получившее название формальной семантики, сформировали работы Ричарда Монтегю. Основная идея данного направления выражена в названии одного из его основополагающих трудов – *English as a formal language* [2]. Любой естественный язык предлагается понимать как формальный логический язык, который является более сложным по отношению к существующим формальным языкам. При описании естественного языка предлагается использовать такие же понятия и конструкции, как для других логических языков.

В концепции рассматриваемого самообучающегося агента предполагается использовать метод семантической обработки информации на основе логики Р. Монтегю [3, 4]. Процесс обработки текстовой информации по данному методу представлен на рисунке:

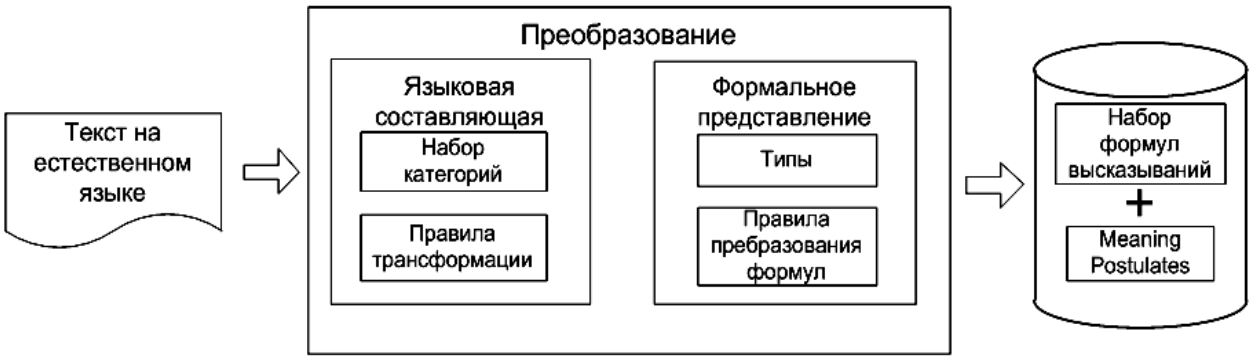


Рис. Обработка текстовой информации в формальной семантике на основе логики Монтегю

Входные данные для системы – это текст на естественном языке. На основе лингвистической обработки текста строится набор категорий интенсиональной логики для дальнейшего применения правил трансформации (ПТ) синтаксических конструкций в элементы единой формулы, отражающей смысл высказывания. Формальное представление не зависит от конкретного естественного языка и представляет собой набор типов и операций над формулами. Результатом обработки является формализованное представление смысла текста в виде

набора формул, отражающих смысл предложений и множества постулатов значений, представляющих фоновые знания о мире. Метод заключается в применении алгоритмов формализации смысла естественно-языковых текстов, заполнении базы знаний и интерпретации на ней запросов пользователей (обучаемых, преподавателей, тьюторов) или интеллектуальных агентов.

В методе выделяются следующие этапы:

1) формализация естественно-языковой фразы;
2) интерпретация формулы формальной семантики;
3) заполнение базы знаний.

При формализации естественно-языковой фразы сначала проводится лингвистическая обработка фразы языковым процессором с целью построения синтаксического дерева. Далее осуществляется рекуррентный обход узлов дерева с целью применения функции генерации формулы на основе ПТ. Каждому узлу дерева сопоставляется некоторая категория интенсиональной логики. Для определения категории узла используется табличная функция отображения категорий синтаксического анализатора в категории интенсиональной логики.

Под интерпретацией формулы в формальной семантике понимается установление ее истинностного значения на основе представленной теоретико-множественной картины мира. Для корректного применения функции интерпретации в технической системе представляется необходимым разделение данных о состоянии мира и процедур интерпретации фрагментов языка логики.

Для реализации механизма заполнения базы знаний предлагается расширить толкование термина «интерпретация», используемого в формальной семантике. Под интерпретацией здесь понимается не просто вычисление истинностного значения формулы, но и отображение знакового представления выражения на определенную картину мира. При этом может проводиться как интерпретация с целью вычисления выражения, так и интерпретация для изменения модели предметной области, на которой производится отображение. Для заполнения базы знаний на основе данных текста строится формальное представление ЕЯ-текста в виде множества набора формул интенсиональной логики. Затем определяется целевая семантическая сеть и осуществляется ее клонирование, результатом которого является семантическая сеть, имеющая пометы на всех узлах, показывающие ее принадлежность к определенному тексту. Далее происходит интерпретация каждой формулы с целью нанесения признаков объектов, представленных в формуле, на семантическую сеть.

В рамках представленной концепции могут быть построены программные интеллектуальные агенты, способные извлекать новые знания из естественно-языковых текстов и формировать многоуровневые базы знаний по взаимосвязанным предметным областям. К таким базам знаний будут обращаться интеллектуальные агенты, осуществляющие процессы обучения со-

трудников корпорации, что позволит обеспечить накопление и эффективную передачу корпоративных знаний. Новые интеллектуальные способности самообучающихся агентов открывают перспективы существенного повышения эффективности компьютерных систем корпоративного обучения.

Литература

1. Корпоративные системы обучения в России: взгляд Trainings INDEX 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.slideshare.net/Trainings/trainings-index-2011/.

2. Montague, R., “English as a formal language,” in *Formal Philosophy*, edited by R. H. Thomason, Yale University Press, 1974. Originally published 1969.

3. Летовальцев В. И. Программная формализация естественного языка средствами формальной семантики / В. И. Летовальцев, А. Н. Швецов // Программные продукты и системы – 2010. – №3. – С. 85–90.

4. Швецов А. Н., Летовальцев В. И. Агентный семантический поиск в корпоративных информационных хранилищах / Автоматизация и энергосбережение машиностроительного производства, технология и надежность машин, приборов и оборудования: материалы третьей международной научно-технической конференции. В 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2007. – Т. 2. – С. 147–150.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОАГЕНТНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

Н.А. Лукьянова

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В настоящее время наблюдается активное развитие компьютерных сетей, которое сопровождается непрерывной сменой сетевых технологий. Исследования в области сетевого моделирования способны предложить универсальные, быстрые методы анализа компьютерных сетей.

Преимуществом имитационных моделей является возможность подмены процесса смены событий в исследуемой системе в реальном масштабе времени на ускоренный процесс смены событий в темпе работы программы. Результатом работы имитационной модели являются собранные в ходе наблюдения за протекающими событиями статистические данные о наиболее важных характеристиках сети: временах реакции, коэффициентах использования каналов и узлов, вероятности потерь пакетов и т.п.

Применение теории нечетких множеств в системе ИАД позволяет ранжировать данные по степени близости к желаемым результатам, осуществлять, так называемый, нечеткий поиск в базах данных.

Основная задача состояла в разработке программного комплекса для моделирования многоагентных систем на базе нечетких сетей Петри, то есть необходимо было спроектировать и реализовать механизмы работы системы с нечетко заданными параметрами.

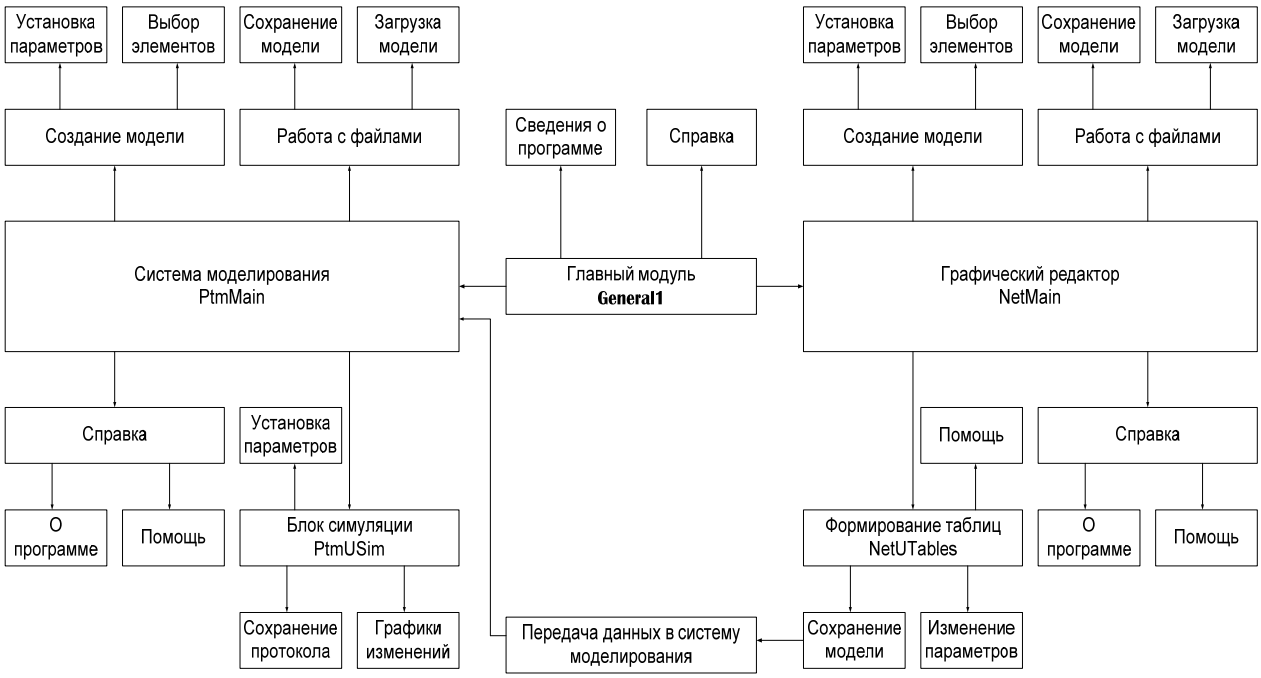


Рис. 1. функциональная схема программного комплекса

В ходе работы была разработана структура программного комплекса, которая выглядит следующим образом (рис. 1). В главном модуле мы можем сделать выбор, каким способом будет создаваться модель для исследования – можно сразу же выбрать моделирование сети, и тогда структуру модели и ее параметры необходимо задавать с помощью векторов и матриц; а можно выбрать графический редактор, в котором непосредственно нарисовать модель, задать необходимые параметры, и лишь потом перейти к моделированию.

Исходя из правил функционирования сетей Петри и наличия таких объектов сети, как позиция, переход и метка, можно предложить следующее: так как сеть будет моделироваться динамически, т.е. все процессы в ней будут протекать во времени, то метки будут делиться на активные и пассивные. Активными будут считаться те метки, которые выдержали время задержки в позиция, пассивными - те, которые это время еще не выдержали. Если в данной позиции нет времени задержки, то все метки, поступающие в нее, автоматически становятся активными.

Далее были определены основные алгоритмы, в соответствии с которым будет работать наша программа (рис. 2).

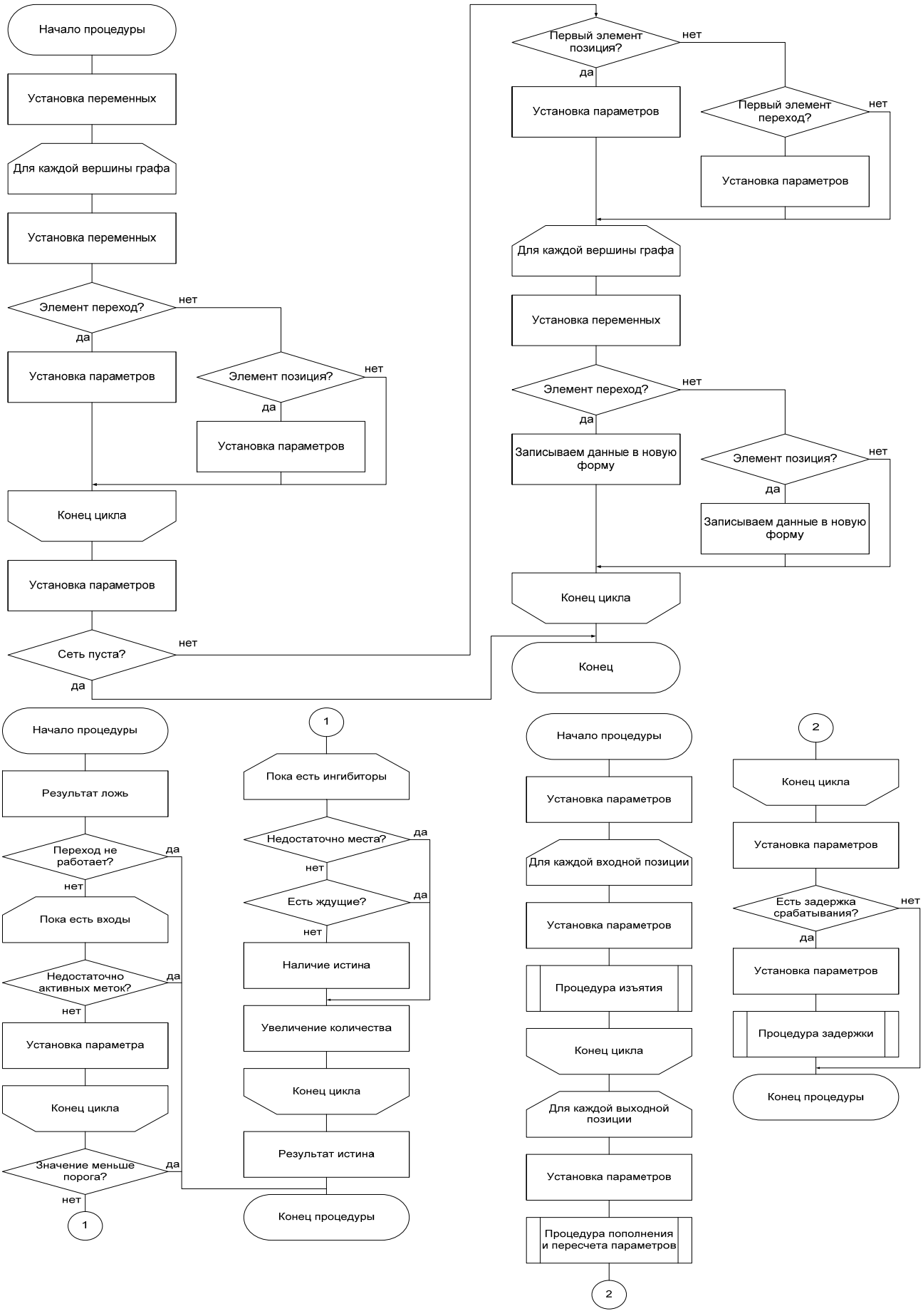


Рис. 2. Блок-схемы алгоритмов

Если наступает возможность срабатывания какого-либо перехода (например, сразу после его "сна"), то нужно проверить все условия для этого. Проверяются на наличие меток все позиции, которые являются входными для данного перехода. Количество меток в каждой из них должно быть не меньше количества дуг (или веса дуги), соединяющих данную позицию с данным переходом. Также мы будем в программе задавать максимальные емкости позиций. Поэтому потребуется для каждой выходной позиции перехода проверять количество меток (пассивных и активных) в ней, чтобы не произошло переполнение емкости позиции. Необходимо проверять параметры меток на пороговое значение перехода. Также потребуется проверять наличие ингибиторных дуг, которые могут соединять данный переход с позициями. В случае, когда могут одновременно сработать несколько переходов, для которых имеются общие входные позиции, необходимо будет предусмотреть приоритет их срабатывания.

Рассмотрим теперь, к каким изменениям в модели ведет соблюдение всех условий для срабатывания перехода. Как уже выяснилось раньше, при срабатывании переходов они посылают метки из одной позиции в другую, причем эти метки должны быть активными. Таким образом, для каждой входной позиции вызывается процедура изъятия меток, а для каждой выходной позиции вызывается процедура пополнения меток. Причем при пополнении позиции новыми метками необходим пересчет параметров по функции принадлежности, поэтому вызывается соответствующая процедура.

Сразу же после срабатывания перехода может измениться его состояние, и переход впадает в так называемое время «сна». После истечения этого времени появляется одно из обязательных условий срабатывания этого перехода.

Рассмотрим теперь процедуру передачи данных с графического редактора в окно моделирования. Сначала для каждой вершины графа в зависимости от того, позиция это или переход, устанавливаются соответствующие параметры. Далее для новой формы устанавливаются размеры векторов и матриц. Если нарисованная сеть пуста, открываем пустую модель. Если же нет, то для каждой позиции или перехода считываются свои параметры. Далее необходимо задать необходимые данные для перехода к форме моделирования. Для каждой вершины графа, в зависимости от того, позиция это или переход, устанавливаются свои данные для отображения в форме моделирования.

Таким образом, были определили основные алгоритмы работы программного комплекса.

В дальнейшем предполагаются следующие функциональные изменения в работе программного комплекса:

– увеличение количества входных параметров меток;

– создание статистики параметров метки, таких как TTL (время жизни метки) и др., вывод статистических данных в удобном для пользователя виде;

– задание нечеткости с помощью треугольных и трапецеидальних нечетких интервалов;

– возможность печати всех графических и табличных данных.

Литература

1. Котов, В.Е. Сети Петри / В. Е. Котов. - М.: Наука, 1984. - 158с.

2. Питерсон, Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Дж. Питерсон. – М.: Мир, 1984. – 168 с.

3. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов по спец. “Автоматизированные системы управления” / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 1985. – 271., ил.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE

Д.А. Малахова

Научный руководитель ***А.П. Сергушичева****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Необходимость постоянного обновления знаний специалистов связана с научно-техническим прогрессом, возникновением и развитием новых технологий, бурным и непрерывным ростом объема общенаучных и специальных знаний. В США даже принята специальная единица старения знаний специалиста – «период полураспада компетентности» – время, в течение которого профессиональная компетентность специалиста с момента окончания им учебного заведения снижается на 50% (на сегодня этот период составляет 4-5 лет).

Существенную помощь в решении этой проблемы оказывают системы дистанционного обучения (СДО). Дистанционное обучение – вид открытого обучения с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий, которые обеспечивают интерактивное взаимодействие преподавателей и студентов на разных этапах обучения и самостоятельную работу с материалами информационной сети, большинство из которых подготовлено преподавателем [1]. Выгоды сетевого обучения очевидны: аудиторная и платформенная независимости. Сетевое обучающее программное обеспечение один раз установленное и обслуживаемое в одном месте, может использоваться в лю-

бое время и по всему миру тысячами учащихся, имеющих любой компьютер, подключенный к Интернету.

С другой стороны, в связи развитием таких наук, как психология, нейрофизиология, информатика и многих других нашли место более углубленное понимание процессов восприятия человеком информации, её осмысления, запоминания, удержания в памяти с последующим воспроизведением и актуальность индивидуализации обучения. Технологическую педагогическую систему форм и методов, способствующую эффективному индивидуальному обучению представляет собой адаптивное обучение. Эта система лучше других учитывает уровень и структуру начальной подготовленности, оперативно отслеживает результаты текущей подготовки, что позволяет рационально подбирать задания упражнения для дальнейшего быстрого продвижения. Дополнение СДО функцией адаптации к ученику, по мнению многих специалистов (например, Г. Вебера [2]), позволит студенту получить качественное дистанционное образование. Адаптивная СДО “подстроится” к индивидуальным особенностям отдельно взятого студента, что повысит эффективность его обучения. [3] Началом адаптивного обучения можно считать время возникновения педагогических трудов Коменского, Песталоцци и Дистервега [4]. Работы, проводимые в этой области в последнее десятилетие как в России (Е.Н.Балыкина, А.И. Башмаков, И.А. Башмаков, Ю.С. Брановский, В.А. Вуль, Б.М. Владимирский, А.А.Гречихин, Ю.Г. Древс, А.Н. Дахин, Л.Х. Зайнутдинова, В.М. Монахов, А.С. Лакаев, А.В. Осин и др.), так и за рубежом (Visscher-Voerman I, Gustafson K., O. Peters, J. Baath, B. Holmberg, etc.) позволили получить ряд интересных результатов.

Основной проблемой при создании адаптивных обучающих систем является сложность в построении такой программной среды, которая могла бы «понять» человека. На сегодня АОС – это система, отражающая некоторые характеристики обучаемого в модели ученика и применяющая данную модель для адаптации различных аспектов программированного обучения и контроля знаний. Задача построения систем на базе адекватной и эффективной модели обучаемого с учетом его психофизиологических характеристик пока не решена. Большинство разработок в данной области строятся на создании моделей обучаемых с последующим описанием и построением всевозможных гипотез (работы В.П. Беспалько, А.Г. Гейна, Б.С. Гершунского, В.П. Зинченко, М.П. Лапчика, А.В. Осина, С.В. Панюковой, И.В. Роберт, Э.Г. Скибицкого, О.К. Тихомирова, Г.А.Атанова (Украина) и др.) [5] .

Известно достаточно большое количество существующих моделей обучаемого – нормативная, предметная, тематическая, функциональная, процедурная, операционная, семантическая модели обучаемого. По назначению модели делят на дескриптивные, предикативные, нормативные; по видам харак-

теристик, охватываемых моделью – педагогические, психологические и достижимости; по степени учета фактора времени – статические и динамические; по способу описания – описательные, аналитические, матричные, графические. Также различают оверлейные, разностные и пертурбационные модели обучаемого.

Модель обучаемого представляет собой определенную редукцию личности, которая позволяет проанализировать и учесть личностные, психофизиологические и социально-психологические качества обучаемых, уровень их подготовленности к работе с компьютерными и информационными средствами, предысторию обучения (количество предыдущих сеансов работы, обращение за помощью и др.), уровень базовых и текущих знаний, навыков и умений по ранее изучающимся родственным учебным дисциплинам, характеризующие учебно-познавательную деятельность и процесс формирования профессионально важных качеств специалиста. Модель обучаемого должна также учитывать модальность обучаемого; тип его темперамента, текущее психоэмоциональное состояние обучаемого. Модальность обучаемого – специфический индивидуальный способ получения информации и взаимодействия с ней. Выделяют такие модальные типы, как кинестетик, аудиал и визуал. Ведущая модальность – предпочтение субъектом одного из информационных каналов (зрительного, звукового или тактильного). Типы темперамента достаточно хорошо известны и необходимость в описании особенностей восприятия ими информации отсутствует [5].

Для определения текущего психо-эмоционального состояния обучаемого в качестве реальных инструментов применяют:

1. Тесты (тестирование, анкетирование, опрос) и тестирующие программы. Среди тестов можно в первую очередь выделить тесты Леонгарда, Айзека, Люшера, методику Горской и целый ряд других. Интерес представляет тест Люшера, как один из прожективных тестов, дающий достаточно глубокую и обширную, свободную от сознательного контроля испытуемого характеристику его внутренних диспозиций за весьма короткое время;

2. Специальные аппараты или системы. В качестве примеров аппаратов и диагностических систем на их основе, определяющих психо-эмоциональное состояние можно выделить диагностическую систему "Адаптолог - Эксперт" фирмы «Comek» при Государственном научно-исследовательском испытательном институте военной медицины МО РФ. Система позволяет провести оценку психо-эмоционального состояния, основываясь на определении адаптационного потенциала (адаптационного уровня и коэффициента реакции). Система определяет показатели: общее состояние, степень адаптивности, силу воздействующих факторов, мотивацию к успеху, уровень невротизации [5].

В настоящее время создано не так уж много АОС, действительно отвечающих требованиям адаптивности. Представленные в них модели слабо учитывают психофизиологические особенности и характеристики обучаемого, и, как правило, не используются при формировании структуры образовательных ресурсов и их содержания, что снижает (в некоторых случаях существенно) эффективность применения дистанционных систем. Адаптивные и интеллектуальные технологии еще не нашли себе место в "настоящей" виртуальной аудитории, не используются в работающих на практике дистанционных курсах. Большинство систем – это типичные "лабораторные" системы, которые никогда не использовались в настоящих дистанционных занятиях. Остальные из них, в основном из семейств ELM-ART и AHA, использовались очень мало. В то же время ни одна из дюжин коммерческих и "университетских" систем дистанционного обучения не использует адаптивные и интеллектуальные технологии [1], так, например, отсутствует адаптация в одной из популярных СДО Moodle. Moodle – свободная многофункциональная система управления обучением, ориентированная, прежде всего, на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками.

Автором данной работы исследовалась возможность реализации программы адаптивного обучения с привлечение СДО Moodle. Для повышения эффективности образовательного процесса дистанционных систем было решено разработать программу, которая бы предлагала студенту учебный материал в зависимости от его психо-эмоционального состояния и уровня его подготовки.

На рис. 1 представлена диаграмма вариантов использования разработанной системы. Актер Администратор (Admin) может создавать (create_course) и редактировать курсы (edit_course), включать и отключать возможность адаптивного обучения (on_or_off_adaptive_learn), создавать общие вопросы для проведения теста с целью построения модели обучаемого (create_general_questions). Актер Студент(Student) может проходить тест на модель обучаемого (model), изучать учебный материал (study) и выбирать курсы (select_course). Актер Автор (Author) может вводить учебные материал (input_material), редактировать учебный материал (edit_material), назначать уровень сложности материалу (complex_level), просматривать материал (view_material), просматривать результаты обучения (view_resuly), составлять вопросы по курсу (creat_questions), а также выполнять те же функции, что и актер Студент, т.е. обучаться, выбирать курсы, проходить тест на модель обучаемого. Актер Преподаватель (Theacher) может просматривать учебный материал (view_result), просматривать данные (view_result), а также выполнять те же функции, что и актер Студент, т.е. обучаться, выбирать курсы, проходить тест на модель обучаемого. Актер СДО Moodle может передавать ин-

формацию (transfer_information). Актер Guest – незарегистрированный пользователь, может просматривать список курсов/тем (view_list_of_course) .

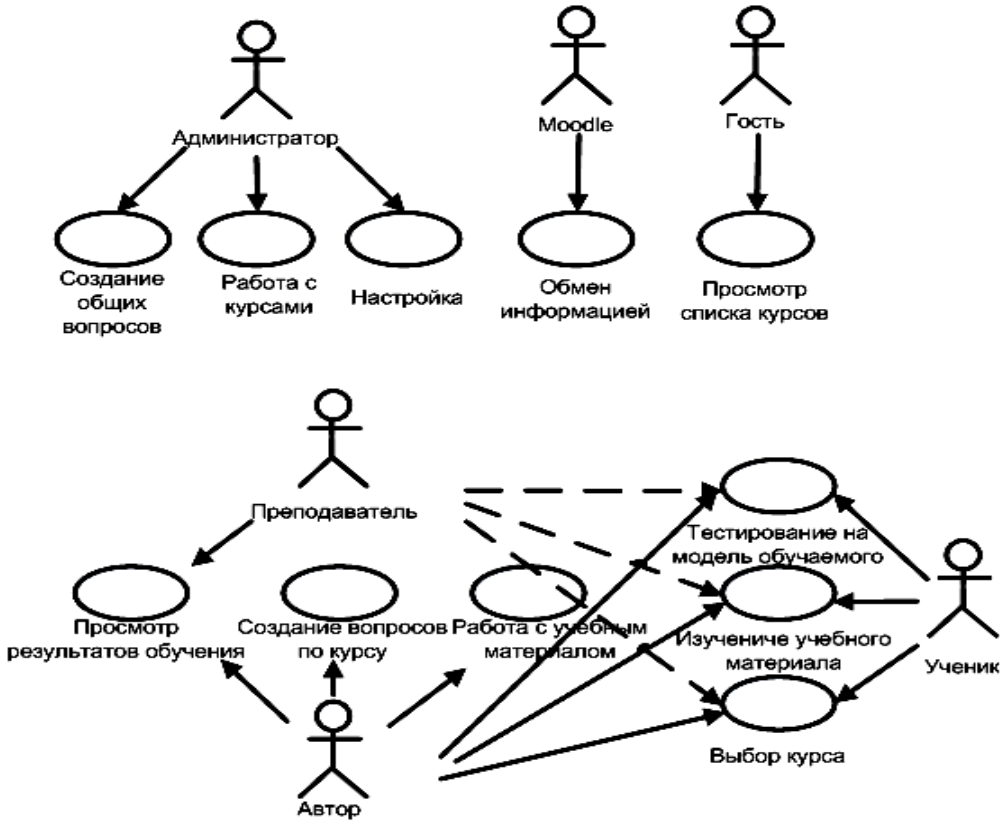


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

Архитектура системы включает модуль адаптивного обучения; модуль идентификации; модуль обработки результатов тестирования и построения модели обучаемого; модуль создания и редактирования контента. Модуль идентификации определяет назначенные права и роль пользователя. Модуль создания и редактирования контента позволяет создавать и редактировать курсы и темы, создавать общие и вопросы по темам, создавать и редактировать и назначать определенный уровень сложности учебному материалу. Данный модуль создан для работы администратора, преподавателя, а также автора курса. Модуль обработки результатов тестирования и построения модели обучаемого основан на оверлейной модели обучаемого. Данная модель проста в реализации. Она строится в предположении, что знания обучаемого и знания системы имеют аналогичную структуру, при этом знания обучаемого являются подмножеством знаний системы.

Для определения уровня знаний, внимания и психологического состояния применяем анкетирование и тестирование. При входе в систему студенту предлагается пройти тест с целью построения либо корректировки психолого-когнитивной модели обучаемого (рис. 2).

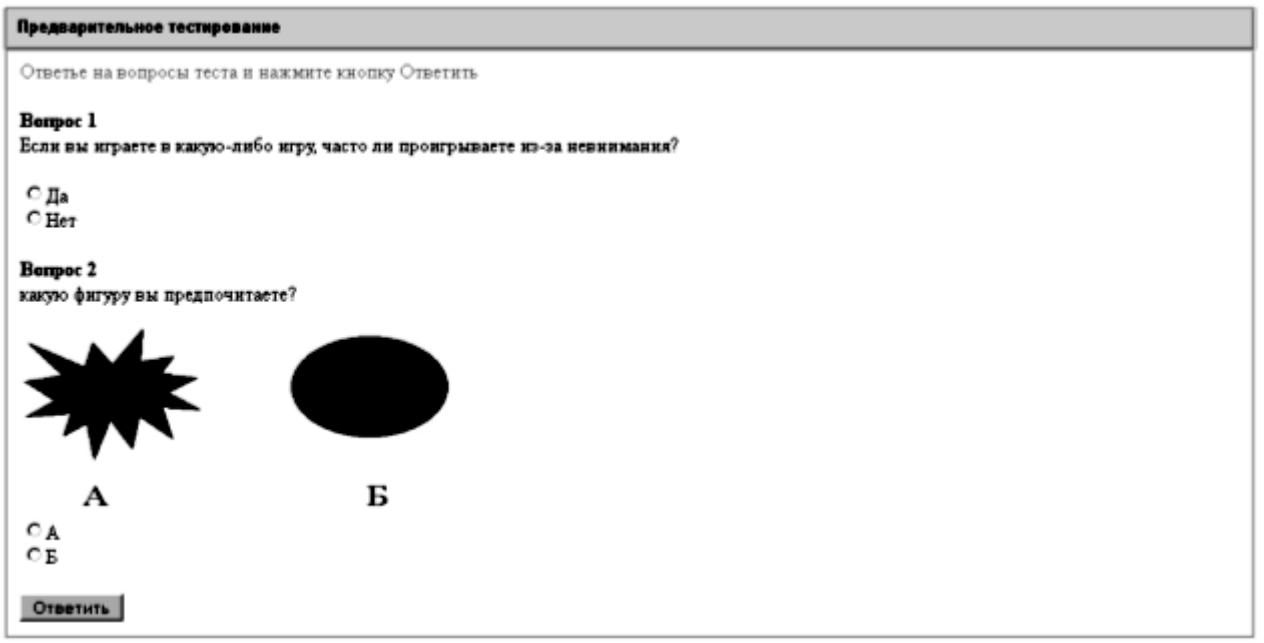


Рис. 2. Предварительное тестирование

После построения психолого-когнитивной модели обучаемого студент выбирает курс – открывается форма со списком тем, напротив каждой темы отображается ссылка «Начать обучение» (рис. 3). Если студент только начал изучение выбранного курса, то ссылка активная только для первой темы. Студент переходит по ссылке – открывается тест по выбранной теме, для определения уровня базовых знаний, необходимых для усвоения указанной темы и построения модели обучаемого. В тесте отображаются вопросы по выбранной теме, созданные преподавателем. После того как студент ответит на все вопросы, система проанализирует уровень знаний студента и сформирует вторую составляющую модели обучаемого – уровень первоначальной подготовки.

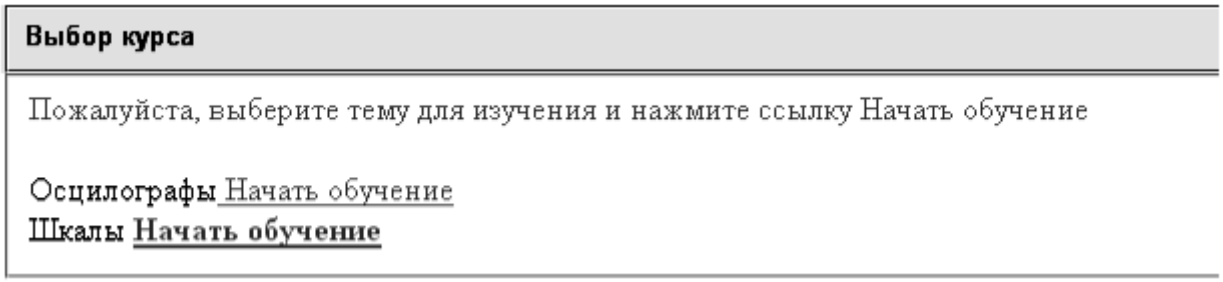


Рис. 3. Выбор курса

На основании уровня знаний студента, а также его эмоционального состояния система подбирает наиболее подходящий учебный материал по выбранной теме и отображает его либо в виде текста, либо в виде ссылки на загруженный преподавателем файл. Данный функционал обеспечивается модулем адаптивного обучения. Учебный материал изучаемой темы разбивается

предварительно на 3 уровня сложности (на данном этапе реализовано лишь три уровня).

Режим адаптивного обучения активизируется из СДО Moodle.

Таким образом, исследования показали возможность реализации посредством СДО Moodle адаптивного режима обучения.

Литература

1. Интеллектуальные системы в дистанционном обучении [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.budayev.narod.ru/statia1.htm

2. Gerhard W., User Modeling and Adaptive Navigation Support in WWW-Based Tutoring Systems / W. Gerhard, S. Marcus. - CISM. 1997.

3. Гороховский, О. И. Информационная технология построения адаптивной системы дистанционного обучения / О. И. Гороховский, Т. И. Трояновская // Информационные технологии и компьютерная техника.-2009.-№2. – 7с.

4. Адаптивное обучение и адаптивный тестовый контроль [Электронный ресурс] Режим доступа: http://testolog.narod.ru/Theory41.html

ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗДЕРЖЕК ПРИ ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

И.В. Смирнов

Научный руководитель ***В.В. Орлов****, канд. техн. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Сегодня в России наблюдаются задатки развивающегося направления научно-технологического инновационного системного преобразования электроэнергетики на базе новой концепции, получившей за рубежом и ставшее уже практически общепринятым название Smart Grid, интерпретированное в различных переводах как «интеллектуальная (умная) сеть (энергосистема)».

Данная концепция учитывает разнообразие требований всех заинтересованных сторон (государства, потребителей, регуляторов, энергетических компаний, сбытовых и коммунальных организаций, собственников, производителей оборудования и др.). Согласно концепции все разнообразие требований сведено к группе ключевых требований электроэнергетики, рассматриваемых

как равноправные: доступность, надежность, экономичность, эффективность, органичность взаимодействия с окружающей средой, безопасность [1].

Для выполнения ключевых требований предполагается развитие:

- распределенной генерации внутри энергосистемы с использованием экологически чистых, возобновляемых источников энергии;

- современной электропередачи с использованием достижений в области сверхпроводимости и вставок постоянного тока;

- информационных датчиков вдоль сети;

- гибкой системы оптимального управления защиты и автоматики;

- интеллектуальных счетчиков у потребителей электроэнергии для оптимизации расходов и графиков потребления.

Конечная цель такой энергосистемы - повышение надежности и качества электроснабжения при улучшении экологии, оптимизации издержек и потерь электроэнергии [2].

Одной из конкретно рассматриваемых проблем развития энергосистемы Вологодской области можно выделить электроснабжение п. Чагоды линией электропередачи 110 кВ от ПС «Суда» до ПС «Чагода», которая имеет длину порядка 200 км, что превышает целесообразную длину линии по технико-экономическим показателям в 2 раза. Также на протяжении линии имеется большое количество мощных электроприемников: ПС «Коротово», ПС «Желябово», ПС «Устюжна», ПС «Покровское», ПС «Ибоищи» и ПС «Чагода». Отсюда следует крайняя ненадежность электроснабжения данных объектов и большая нагрузка на ЛЭП, что в свою очередь повышает потери электроэнергии. ПС «Чагода» частично зарезервирована со стороны ОАО «Ленэнерго», но мощность резерва ограничена, и его технические характеристики различаются с характеристиками системы ОАО «Вологдаэнерго», что делает невозможным параллельную работу источников (систем) электроэнергии, а это затрудняет резервирование.

Из сложившейся ситуации очевидно, что необходимо произвести оптимизацию системы электроснабжения, а именно рассмотреть возможные мероприятия по улучшению ситуации:

- установка компенсирующих устройств реактивной мощности – конденсаторных батарей;

- местная генерация электроэнергии – мини-ТЭЦ;

- кольцевание сети.

Из представленных способов улучшения ситуации электроснабжения района необходимо будет сделать выбор наиболее приемлемых для реализации или использовать их сочетание.

Итак, рассмотрим более подробно предложенные методы.

Конденсаторные батареи предназначены для компенсации реактивной мощности и повышения уровня напряжения, за счет этого происходит снижение потерь электроэнергии в прилегающей сети. Данные компенсирующие устройства мощностью 10 МВАр были установлены на ПС «Чагода» в 2010 году и функционируют в настоящее время. Их установка обусловлена необходимостью снижения потерь электроэнергии, происходящих в ЛЭП-110 кВ по причине удаленности электроустановки от мощных промышленных потребителей – крупнейших стекольных заводов в поселках Сазоново и Чагода. Стоимость инвестиционного проекта составила 5 млн. рублей [3].

По имеющимся параметрам функционирующей системы и результатам ее моделирования можно проанализировать построенную модель, определить погрешность расчетов, что улучшит качество и точность дальнейших расчетов различных структур заданной сети .

Местная генерация электроэнергии окажет существенное влияние на сети, так как будет генерироваться активная и реактивная электроэнергия. Мини-ТЭЦ будет являться источником электрической и тепловой электроэнергии, а также разгружать ЛЭП и трансформаторы на ПС «Чагода». Результатом станет снижение потерь электроэнергии, повышение надежности электроснабжения участка электрических сетей. Особенностью данной электрической станции может стать ее работа на альтернативных восстанавливающихся источниках энергии – биотопливе (торф, лесные отходы). Это обусловлено обширными месторождениями торфа в Чагодощенском районе (запасы торфа – 198822 тыс.т.), наличием производственной базы, а также наличием лесозаготовительной деятельности [4]. Данные факторы могут положительно сказаться на снижении стоимости производства энергии, уменьшением зависимости от привозного топлива и повышении экономического развития муниципального района.

Стоит отметить, что в экологическом плане торф более безопасен, чем уголь, мазут и сланец, так как благодаря низкому содержанию серы и золы, он обеспечивает невысокий уровень вредных выбросов при его сжигании. По подсчетам специалистов, разработка одного гектара торфяного месторождения на топливо спасает от вырубки от 50 до 100 гектаров леса.

С экономической точки зрения: торф в отличие от других энергоресурсов является возобновляемым ресурсом (каждый год его пласт в торфяниках прирастает на 0,5-1,5 мм), а его ресурсы значительно превышают объемы реального использования. Также его преимуществом является географическая распространенность и доступность для добычи. Установлено, что 1 тыс. тонн торфяного топлива создает 4-6 новых рабочих мест в регионах [5].

За основу при рассмотрении мини-ТЭЦ возьмем наработки в малой энергетике финской компании MW Power. Из предложенных решений наиболее подходящими являются:

- установки Multipower предназначены для комбинированной выработки электроэнергии и тепла. В основе их работы лежит технология «кипящего слоя» (BFB). Они работают на различных видах биомассы и возобновляемого топлива;

- установки Biopower основаны на технологии «кипящего слоя» (BFB) с конструкцией основания HydroBeam. В различных режимах работы возможно производство электроэнергии в диапазоне от 6,5 до 9,4 МВт, тепловой – до 25 МВт[6].

Особым вниманием стоит отметить котельные установки Multipower CHP предназначены для комбинированной выработки электроэнергии и тепла. Мощность котла составляет от 15 до 60 МВт. Для сжигания подходит любое биотопливо. Также в качестве топливной смеси можно использовать переработанное топливо или шлам. Эти параметры станции выделяют ее от других своей как гибкостью используемого топлива, так и значительным коэффициентом полезного действия на выходе, т.к. есть наличие выработки и электроэнергии, и тепла.

Стоимость инвестиционного проекта предварительно составляет 1,1 млрд. рублей [7]. Поэтому его окупаемость в основном зависит от количества проданной потребителю электроэнергии и теплоэнергии, а также повысится надежность электроснабжения участка сети ПС «Суда»-ПС «Чагода».

Создание кольца в системе, будет рассмотрено на соединении ПС «Чагода» и ПС «Бабаево» ЛЭП 110 кВ длиной порядка 60 км. Данная мера позволит повысить надежность электроснабжения п. Чагода и разгрузит ЛЭП 110 кВ ПС «Суда»-ПС «Чагода», то есть в основном «закольцевание» позволит распределить потоки электроэнергии по сети.

Все предложенные меры будут промоделированы и будут выявлены оптимальные по основным критериям: снижение потерь в сети и окупаемости капиталовложений, а также рассмотрено влияние изменении в сети на распределение и направление новых потоков мощности и зависимость потерь от создаваемых потоков в системе.

Литература

1. Smart Grid как концепция инновационного развития электроэнергетики за рубежом / Б.Б. Кобец, И.О. Волкова, В.Р. Окороков// Энегроэксперт.- 2010. – № 2. – С. 52-58.

2. Орлов, В. В. Преимущества и проблемы, связанные с реализацией распределенной генерации в сетях региональной сетевой компании (РСК) / В.В. Орлов// ЭнегоINFO.-2011.-№8(55).

3. Вологдаэнерго ввело БСК на ПС 110 кВ Чагода / Энергоньюс: [Электронный ресурс] // Энергоньюс.-2010-Режим доступа: energo-news.ru/archives/37418.

4. Отрасли экономики / Официальный сайт Чагодощенского муниципального района: [Электронный ресурс] // - Режим доступа: www.chagoda.ru/ekonomika.

5. Преимущества торфа [Электронный ресурс].-Режим доступа: www.shaturtorf.ru/2010-02-15-10-21-01.html.

6. Наши решения [Электронный ресурс].- Режим доступа: www.mwpower.fi/mwpower/ru/mwpower_pages_ru.nsf/WebWID/WTB-090422-22575-61A78?OpenDocument.

7. Долгосрочная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории Вологодской области на 2011-2015 годы и на перспективу до 2020 года»: постановление Правительства Вологодской области 30 июля 2010 г. №886 [Электронный ресурс].-Режим доступа: www.regionz.ru/index.php?ds=918183.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Д.С. Шишигин

Научный руководитель ***С.Л. Шишигин****, д-р техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Автоматизированное проектирование объектов электроэнергетики, например, электрических подстанций производится в AutoCAD или аналогичных САПР. Результатом проектирования являются электронные чертежи в виде dwg-файлов и проектная документация. Для принятия обоснованных решений согласно действующим нормам проводятся компьютерные расчеты. Например, при проектировании молниезащиты электрических подстанций требуется рассчитать зоны защиты молниеотводов. При проектировании заземления необходимо рассчитать сопротивление, токи и потенциалы всех металлических элементов при коротких замыкания и ударах молнии. Для выполнения требований электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии проводятся расчеты напряженностей электрического и магнитного поля.

Расчеты проводятся по специализированным программам. Главная проблема в том, что проектировщику приходится повторно вводить в них исходные данные, а результаты, например зоны молниезащиты, нельзя вернуть в исходный чертеж в стандартном формате dwg.

Современные принципы разработки программ для технических расчетов, работающих в составе САПР, основаны на COM технологиях (объектных моделях) [1]. Она заключается в том, что AutoCAD открывает доступ к методам, свойствам, интерфейсам всех геометрических объектов и событиям, возникающим при работе с ними. Поэтому вместо обособленных программ пишут AutoCAD-приложения, которые позволяют читать исходные данные в уже имеющихся чертежах, динамически корректировать их по результатам расчета, автоматизировать рисование сложных объектов. Проблема в том, что AutoCAD не содержит стандартных элементов изображения трехмерных графиков с результатами расчетов, а также анимации динамических процессов, что существенно ограничивает класс решаемых задач. Целью настоящей работы является разработка средств 3D-визуализации и анимации результатов технических расчетов в AutoCAD.

Покажем стандартную методику работы с объектной моделью AutoCAD. Все геометрические объекты (линии, полилинии, точки и т.д.) текущего документа *ADoc* находятся в специальной коллекции *ADoc.ModelSpace* (контейнер объектов в пространстве модели), содержащей *ADoc.ModelSpace.Count* графических примитивов. Для чтения всех элементов чертежа из собственной программы достаточно организовать цикл. Найдем тип и координаты *i*-объекта *Obj*:=*ADoc.ModelSpace.Items*(*i*). Свойство *Obj.EntityType* содержит тип объекта. Пусть это линия (*EntityType*=19). Для реализации инструментов объектной модели предусмотрены компоненты называемые интерфейсами. Например, базовым интерфейсом всех графических примитивов является *IAcadEntity*. Он является родительским для интерфейса *IAcadLine*. С помощью этого интерфейса создаются объекты семейства *AcDbLine*, представителем которого является объект Line. Для приведения интерфейса объекта к интерфейсу линии используется оператор *as* : *Line*:=*Obj* as *IAcadLine*. Тогда в массивах *Line .StartPoint*[0:2], *Line .EndPoint*[0:2] содержатся координаты *x*,*y*,*z* узлов отрезка. Таким образом, геометрические объекты AutoCAD прочитаны из программы пользователя. Они используются в качестве исходных данных для проведения технических расчетов. В настоящей работе используются алгоритмы расчета заземления и молниезащиты, разработанные руководителем и предоставленные в виде динамических библиотек (dll).

Следующей задачей является визуализация результатов расчета в виде 3D-графиков. Будем рассматривать график как совокупность линий. Стандартный способ, описанный в AutoCAD, а также работе [1] заключается в

циклическом применении метода *Line:=ADoc.ModelSpace.AddLine*(*StartPoint*, *EndPoint)* для рисования линии. Получаемый объект новой линии (*Line*) обеспечивает доступ к ее свойствам и методам. Например, можно изменить цвет, слой, записать численные значения для последующей работы с графиком и т.д. Проблема заключается в том, что данная методика эффективна при ограниченном числе линий (100-200), но далее становится все более заметным запаздывание с построением графика. Быстродействие повышается при отключении событий, связанных с добавлением линии. Однако от стандартной методики все же пришлось отказаться, поскольку требовалось строить графики, состоящие из десятков тысяч линий.

В основу решения задачи положена новая идея: данные технических расчетов следует сохранять в dxf–формате, позволяющем изображать, оцифровывать, анимировать 3D-графики в AutoCAD совместимых системах, отличающаяся простотой, быстродействием и универсальностью. Фактически график заранее рисуется в dxf-кодах, а для оцифровки графика численные значения узлов сохраняются в расширенных данных (XDATA), связанных с каждой линией. Динамический режим реализуется как совокупность временных кадров. Каждый кадр сохраняется в отдельном слое (или блоке), один из них делается видимым. Размерность dxf-файла может превышать миллион строк, но он быстро пишется в разработанной программе и импортируется AutoCAD. Интерфейс программы обеспечивает управление и доступ к данным графика (рис.1). Система навигации кадров, аналогичная плееру, создает покадровый просмотр динамических режимов в ручном режиме и эффект анимации при автоматическом включении/ выключении кадров. Эта идея, позволившая в 2010 г. выиграть конкурс «УМНИК» по секции информационных технологий, реализована программно и доказала свою эффективность.

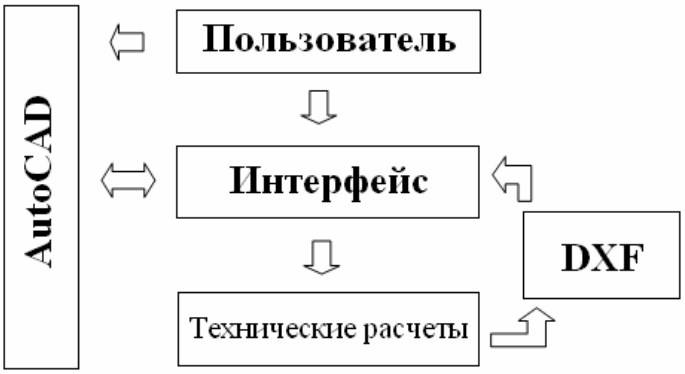


Рис. 1. Структура AutoCAD-приложения

Интерфейс программы изображен в [2]. На текущий момент добавлены графики распределения напряженности электрического поля и зоны защиты молниеотводов.

Практические результаты. Рассмотрим трехмерную геометрическую модель заземления и молниезащиты электрической подстанции 110 кВ в системе AutoCAD (рис. 2). Рассчитаем зоны молниезащиты молниеотводов подстанции и построим контурный график зон с шагом 1 м (рис. 3). Проектиров-

щиков обычно интересует зона защиты на конкретной высоте, равной например высоте электрооборудования. Поскольку каждая зона записана в отдельный слой, то пользователю достаточно щелкнуть по нужному слою (или слоям) и нажать кнопку. После завершения вариантных расчетов окончательный результат может быть сохранен в отдельном файле или общем dwg-файле проекта.

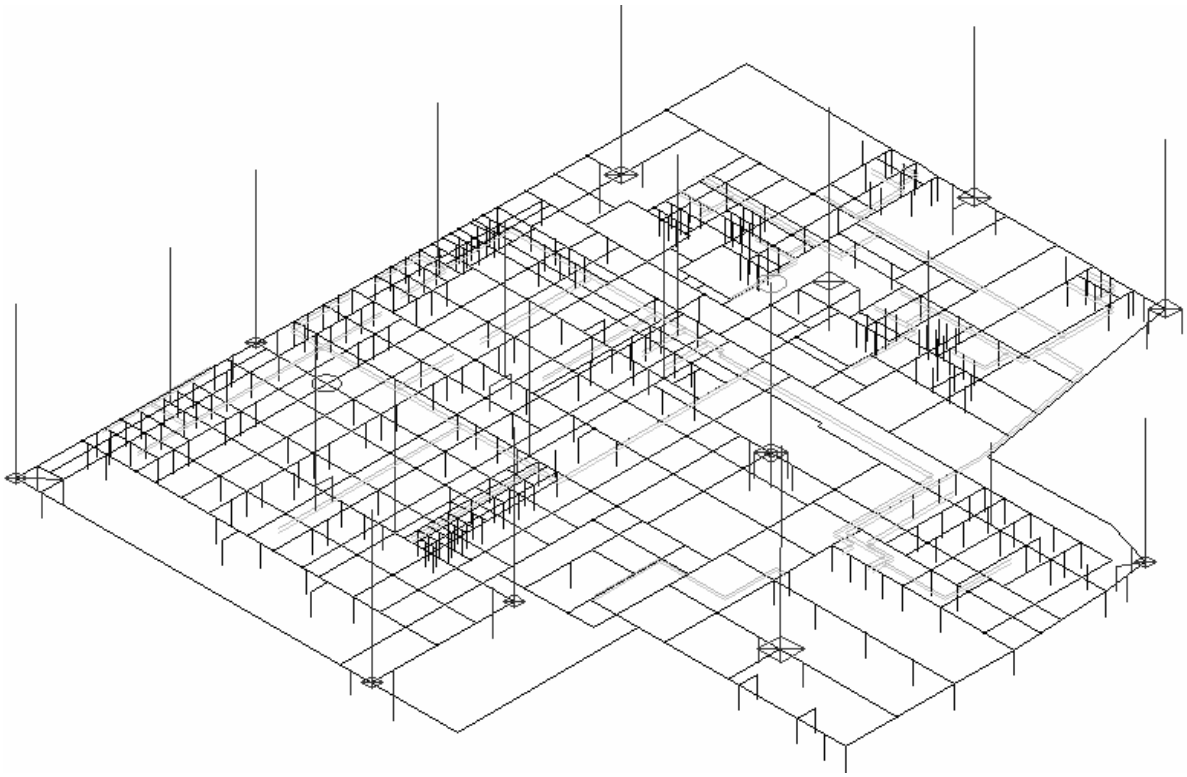


Рис. 2. Система заземления и молниезащиты электрической подстанции 110 кВ

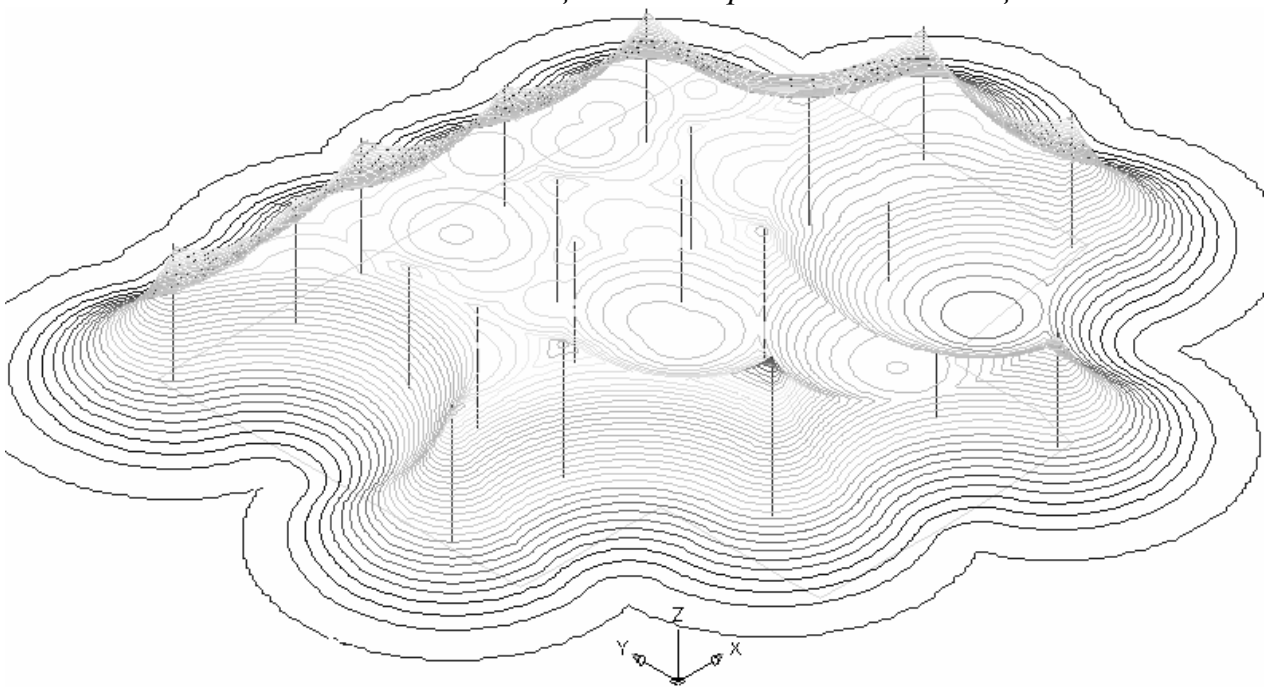


Рис. 3. Уровни зон защиты от прямого удара молнии с шагом 1 м

Далее будем моделировать удар молнии поочередно в каждый молниеотвод. Расчету подлежит распределение потенциала и тока. Разработанные методы анимации позволяют рассмотреть процесс как для каждого момента времени в отдельности, так и в динамике. По результатам этого расчета проектировщик имеет возможность определить надежность работы электрооборудования подстанции, кабельных линий и электронных систем управления.

Выводы. Современные принципы разработки программ для технических расчетов, работающих в составе САПР, основаны на COM технологиях. Программа считывает геометрическую модель, а по завершении расчетов изображает результаты средствами AutoCAD. Разработаны нестандартные методы визуализации и анимации трехмерной графики в AutoCAD.

Литература

1. Полещук Н.Н. AutoCAD: разработка приложений, настройка и адаптация. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 992 с.

2. Шишигин Д.С. Средства визуализации и анимации трехмерной графики для автоматизированного проектирования заземления и молниезащиты электрических подстанций в системе AUTOCAD // Молодые исследователи – регионам: мат. всерос. науч. конф. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – Т.1. – С. 117-119.

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

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕРЕВЯННЫХ ТРУБ

В.М. Бирюкова, И.А. Журкина, А.А. Шилова
Научный руководитель ***С.М. Щекин****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В системах ЖКХ Российской Федерации тепловое хозяйство имеет износ не менее 70%, нарушение тепловой изоляции, коррозию трубопроводов до 65-70%, что вызывает потери тепловой энергии до 13%. В ряде регионов проблема износа теплопроводов стоит крайне остро. Так, в Санкт-Петербурге требуется заменить 23,1% теплосетей, в Камчатской области – 26,6%, в Красноярском крае – 27,4%, в Иркутской области – 32,0%. Не намного лучше обстоят дела и в других регионах России, причем с каждым годом состояние трубопроводов ухудшается. Затраты на ремонт сетей постоянно растут, и в 2010 году даже для такого небольшого города, как, например, Ковров (Владимирская обл.) составили 36,6 млн. руб. [1]. При этом плановый ремонт практически уступил место аварийно-восстановительному, что в 3-4 раза дороже и менее качественно.

В настоящее время выходом из кризисной ситуации, сложившейся в нашей стране, является использование при строительстве и ремонте тепловых сетей трубопроводов с пенополиуретановой изоляцией (ППУ). При увеличенном сроке службы таких труб цена примерно в 1,5 раза дороже обычных труб [2], что не является кардинальным решением.

Нами предложена технология получения труб из древесины, позволяющая в автоматическом режиме производить трубы любого диаметра, любой толщиной стенок и даже переменного диаметра. Трубы изготавливают цилиндрической или спиральной навивкой древесного шпона, предварительно склеенного в ленту определенной толщины и ширины. Расчеты показали, что такой способ обеспечивает необходимую прочность при давлении до 1 МПа. Это обеспечивается тем, что спиральная оболочка трубы моделирует годичные слои древесины [3], играя роль жестких и прочных элементов конструкции. Кроме того, предварительная обработка, например ацетилированием, по-

зволяет сделать материал трубы весьма устойчивым к водной среде даже при температурах, достигающих 160С.

На рис. 1 показана схематически технология изготовления деревянной трубы.

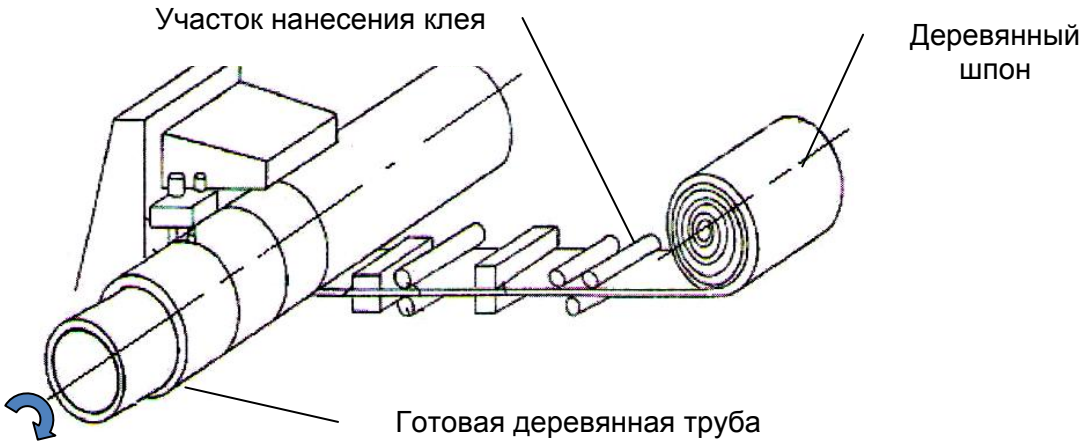


Рис. 1. Схема изготовления деревянной трубы

Производство деревянных труб включает в себя участок сортировки бревен, окорку бревен, лущильный станок, резки и склейки ленты шпона и собственно станок для изготовления деревянных труб.

Рис. 2. Принципиальная схема технологии производства деревянных труб

Предварительные расчеты показали, что стоимость погонного метра деревянной трубы в десятки раз меньше по сравнению с трубами ППУ, при том что долговечность эксплуатации значительно дольше. Это показано на рис. 3.

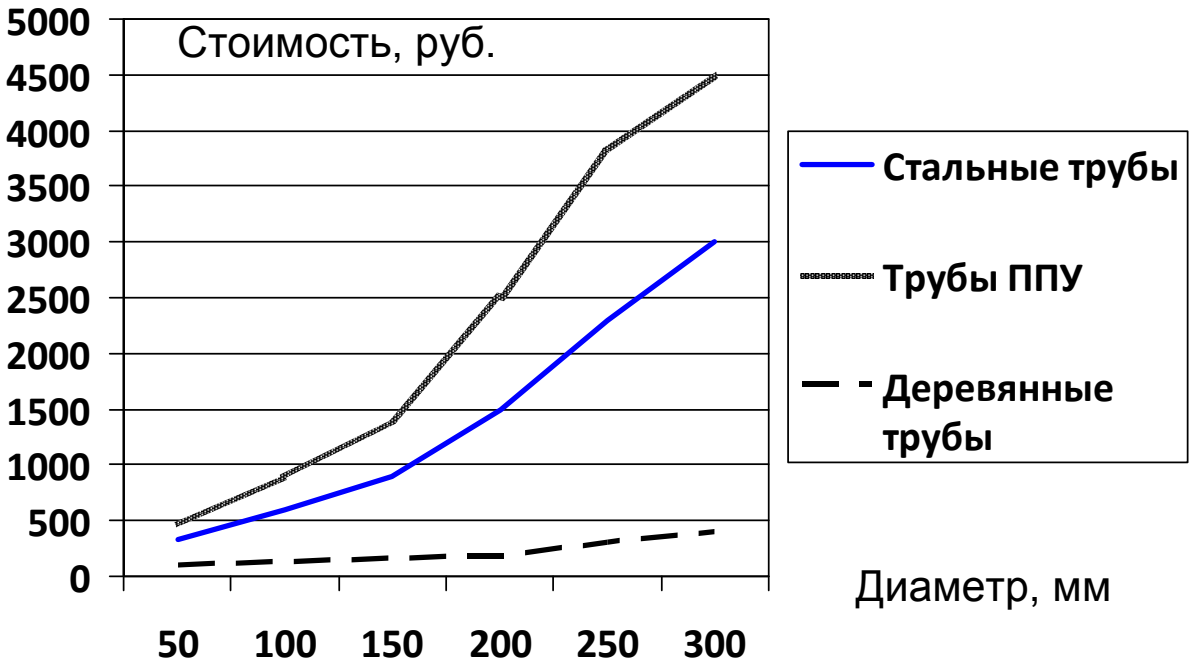


Рис. 3. Сравнительная стоимость (в руб. за 1 погонный метр) различных труб при одинаковых функциональных свойствах

Данная технология может быть использована для получения деревянных труб, используемых как трубчатые конструкции, а также в декоративных целях.

Литература

1. Годовой отчет ООО «Ковровская сетевая компания», 2010.

2. И. Л. Майзель, к.т.н., Ассоциации производителей и потребителей трубопровода с индустриальной полимерной изоляцией. (http://www.comhoz.ru/content/ document _r_8AA8655F-4A4F-4E0E-BF3C-C8D481ED6341 .html)

3. В.И. Мелехов, В.Е. Бызов. Применение сердцевинных пиломатериалов в несущих строительных конструкциях. Вузовская наука - региону: материалы девятой всероссийской научно-технической конференции. В 2-х т. - Вологда: ВоГТУ, 2011. - Т.1.- 345 с.

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИНСПЕКЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЛИСТОВЫХ И РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.М. Воскресенский, А.В.Цветков
Институт менеджмента и информационных технологий (филиал)
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
г. Череповец

Применение систем инспекции поверхностей

В настоящее время в условиях высокой конкуренции, в том числе со стороны развивающихся стран, повышение качества производимой продукции является важнейшей задачей российских предприятий. Одним из основных способов повышения качества продукции является неразрушающий контроль качества промышленных изделий на потоке, позволяющий обнаруживать дефекты каждого изделия на выходе, а также на промежуточных этапах производственного процесса.

Появление новых возможностей в области неразрушающего контроля обусловлено тем, что производительность вычислительной техники достигла того уровня, при котором выполнение таких ресурсоемких задач как обработка видеоданных может выполняться в реальном времени при использовании недорогих персональных либо промышленных компьютеров. Таким образом, во многих областях открываются возможности применения интеллектуальных видеосистем самого разного назначения. Основной научно-технической задачей при этом является разработка алгоритмов обработки видеоинформации. К сожалению, в настоящее время не существует универсальных алгоритмов для решения подобных задач.

В настоящей статье рассматривается задача разработки аппаратно-программного комплекса контроля качества листовых поверхностей. Данная система позволяет с помощью технического зрения выявлять дефекты на плоских поверхностях (отверстия, царапины, морщины, непрокрасы, замятия, посторонние включения и т.п.) и осуществлять отбраковку изделий с дефектами либо классификацию изделий на сорта. Примерами таких изделий являются древесностружечные плиты (ЗАО «ЧФМК»), оцинкованный прокат (ОАО «Северсталь»), стальной прокат с полимерным покрытием (ОАО «Северсталь»), бумага (ОАО «Сокольский ЦБК) и множество других листовых материалов.

Зачастую человек не может успеть зафиксировать все дефекты и полностью оценить качество изделия. Этот фактор отражается на количестве пропущенного брака. Создание такой системы позволит снизить количество брака и исключить из производственных процессов рутинные работы, ранее выпол-

няемые оператором. Причем аппаратная часть таких комплексов может собираться из недорогих типовых устройств, а основная интеллектуальная часть реализуется в виде программ.

Основная научная задача при этом заключается в разработке алгоритмов обработки видеоизображений, позволяющих выделять различные типы дефектов. Очевидно, для различных материалов необходимо разработать различные алгоритмы классификации дефектов. Повышенное внимание планируется уделить свойству адаптивности таких алгоритмов и простоте их настройки.

Устройство систем инспекции поверхностей

Для определения качества листовых материалов предлагается использовать оптоэлектронный способ. В настоящее время этот способ является наиболее быстрым, точным и позволяющим оценивать качество листовых материалов на основе анализа изображений листов.

На рисунках 1, 2 представлена схема системы контроля качества. Аппаратная часть системы включает в себя одну или несколько видеокамер, осветители, компьютер, датчик движения конвейера.

Принцип работы системы следующий. Инспектируемый материал движется под камерой, которая выполняет скоростную съемку и формирует кадры изображения полотна. Кадры в оцифрованном виде поступают на компьютер через канал связи – плату видеоввода, сетевой интерфейс и др. Специализированное программное обеспечение выполняет анализ полученного изображения и выдает сигнал оператору в случае обнаружения дефекта. Также возможно применение линейных камер, синхронизированных с конвейером. Такие камеры, функционируя по принципу сканера, позволяют получать не видеокадры, а панорамные изображения материала.

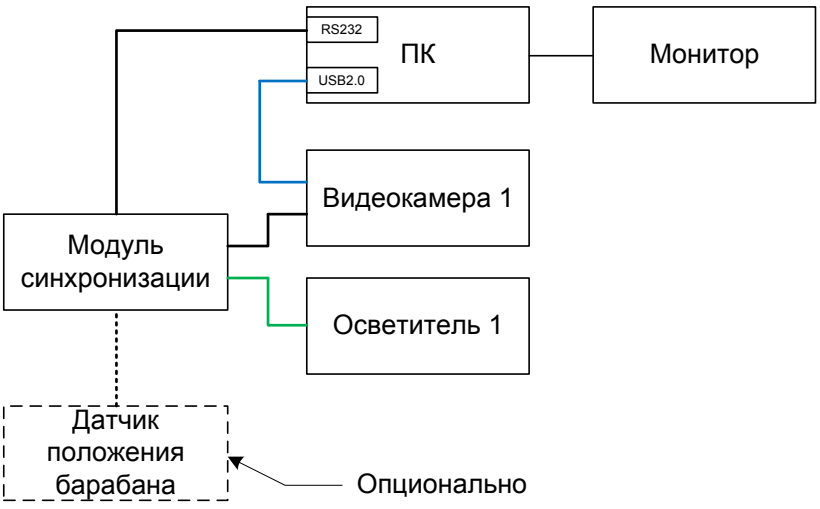


Рис. 1. Схема аппаратно-программной системы контроля качества листовых материалов

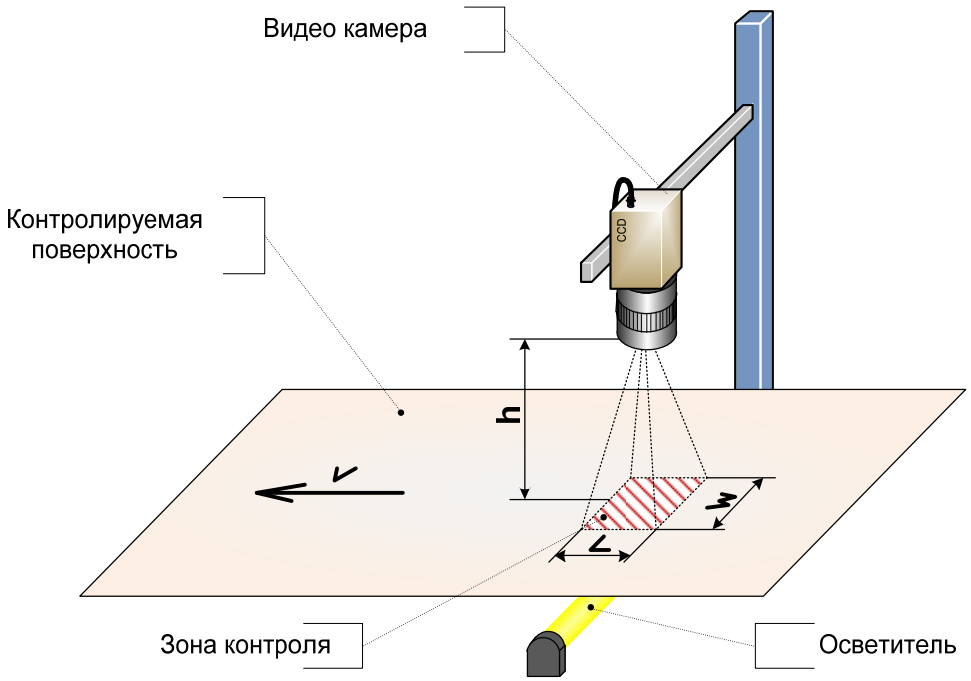


Рис. 2. Предлагаемая схема аппаратной части системы контроля качества листовых материалов

В случае необходимости возможна организация двухстороннего контроля поверхности с применением двух видеокамер. Для листовых материалов возможно применение индуктивных, лазерных или ультразвуковых датчиков для определения ситуации появления на конвейере очередного листа.

Особенности разрабатываемой системы

В отличие от известных систем инспекции поверхностей с применением технического зрения, разрабатываемая система обладает рядом особенностей.

Новыми являются методики и алгоритмы анализа изображений, которые можно применять к целой группе видов листовых материалов. Реализован набор алгоритмов поиска и выделения различных дефектов и алгоритм интеллектуального разделения листов по их изображениям. Таким образом, проект может быть успешно адаптирован для контроля качества бумаги, древесных плит и металлических листов.

Новой является архитектура программного продукта, которая позволяет производить заменять алгоритмы системы без изменения интерфейса пользователя. Система позволяет работать с неограниченным количеством видеокамер (количество ограничивается только возможностями используемого компьютера). Таким образом, система позволяет производить контроль сколь угодно широкого листа, прокатной полосы.

В системе могут быть использованы разные типы камер (цифровые, аналоговые), это позволяет сделать систему более гибкой, как в отношении ре-

шения задачи контроля, так и в отношении себестоимости аппаратной части системы.

Таким образом, разрабатываемая система инспекции поверхностей позволит:

1. Автоматически выявлять сбои в работе оборудования.
2. Останавливать технологический процесс сразу при появлении сбоев, не допускать усугубления неисправности.
3. Минимизировать объем бракованного материала.
4. Классифицировать материал или изделия на брак и норму.

Ее внедрение позволит повысить качество продукции и снизить нагрузку на оператора за счет исключения необходимости постоянно производить визуальный контроль движущегося на конвейере материала.

НОРМИРОВАНИЕ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ НА ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ Г. ВОЛОГДЫ

А.Н. Новиков
Научный руководитель ***А.В. Востров****, ассистент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Скорости движения нормируют для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации подвижного состава, рационализации использования труда водителей и сокращения затрат времени пассажиров на поездки. Нормы времени на выполнение рейсов на маршруте устанавливают с учетом продолжительности движения на перегонах, пассажирообмена на остановочных пунктах и межрейсовых отстоев на конечных пунктах маршрута. Нормы времени на выполнение рейсов служат исходной информацией при распределении автобусов по маршрутам, составлении расписаний движения и организации скоростного и экспрессного сообщений.

На кафедре «Автомобилей и автомобильного хозяйства» совместно с МУ ПАТП-1 ведется нормирование скоростей движения автобусов данного предприятия. Основой для разработки являются данные с GPS-навигаторов, установленных на автобусах различных марок.

Раньше нормирование скоростей производилось напрямую практическими замерами, т.е замерялось время нескольких ездок по каждому перегону. С принятием норматива по оснащению автобусов системами навигации задача намного упростилась. Все данные заносятся в формат .txt , а затем переводятся в Excel.

	A	B	C	D
1	Долгота	Широта	Время	Точность
2	LONGITUD	LATITUD	LOG_TIME	VALID
41	39.92005	59.23353	2011-09-01 12:23:08.000	1
42	39.92033	59.23375	2011-09-01 12:23:19.000	1
43	39.92022	59.23407	2011-09-01 12:23:29.000	1
44	39.91972	59.23410	2011-09-01 12:23:37.000	1
45	39.91912	59.23407	2011-09-01 12:23:51.000	1
46	39.91858	59.23383	2011-09-01 12:24:01.000	1
47	39.91753	59.23393	2011-09-01 12:24:13.000	1
48	39.91702	59.23418	2011-09-01 12:24:24.000	1
49	39.91699	59.23427	2011-09-01 12:24:36.000	1
50	39.91742	59.23433	2011-09-01 12:24:52.000	1
51	39.91775	59.23435	2011-09-01 12:25:05.000	1
52	39.91790	59.23448	2011-09-01 12:25:16.000	1
53	39.91805	59.23450	2011-09-01 12:25:27.000	1
54	39.91812	59.23452	2011-09-01 12:25:38.000	1
55	39.91818	59.23455	2011-09-01 12:25:49.000	1
56	39.91822	59.23459	2011-09-01 12:25:59.000	1
57	39.91822	59.23459	2011-09-01 12:26:14.000	1
58	39.91840	59.23462	2011-09-01 12:26:26.000	1
59	39.91845	59.23467	2011-09-01 12:26:38.000	1
60	39.91853	59.23472	2011-09-01 12:26:51.000	1

Рис. 1. Пример данных снимаемых с GPS-навигатора

Столбцы в таблице означают координаты движения автобуса, время движения и точность координат (1- координаты верны, 0-неверны).

Также имеются координаты всех городских остановок, и в целом задача состоит в выявлении координат остановочных пунктов среди данных, снимаемых с навигатора.

Дальше с помощью вычислений в Excel ищем совпадения между координатами остановочных пунктов и данных навигатора. Так как определение местоположения имеет определенную точность (около 20 метров), то прямого совпадения координат остановочного пункта и фактического положения автобуса получить удается не всегда. При этом время прохождения автобусом «выпадающих» из-за неточности позиционирования остановок абсолютно необходимо (ввиду задания нормирования скоростей по перегонам). Для решения этой задачи для позиции остановок мы принимаем не линейную координату (точку), а некую окружность с центром в известной координате остановки и радиусом, необходимым для 100% попадания координат фактического положения автобуса. Опытным путем получили необхо-

	A	B	C
1	№ остановки	Долгота	Широта
2	5	39.76269	59.23176
3	6	39.88992	59.27284
4	8	39.82805	59.23577
5	9	39.97285	59.17636
6	10	39.87156	59.25416
7	11	39.87046	59.19699
8	12	39.88817	59.22290
9	14	39.79416	59.20946
10	15	39.80927	59.20935
11	16	39.92256	59.19128
12	17	39.68949	59.28900
13	18	39.67928	59.28820
14	19	39.77789	59.23279
15	20	39.88164	59.26877
16	21	39.89927	59.18554
17	22	39.83194	59.20975

Рис. 2. Пример данных с координатами остановочных пунктов

димый радиус 0,00XXX.

На рис.3 представлен пример определения «попадания» фактической координаты местоположения автобуса в «зону остановки» (проезд автобусом остановки).

Долгота+откл.	Долгота-откл.	Широта+откл.	Широта-откл.	Сравнение координат			
0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	39.94462	39.94462	59.22551	59.22551
39.91955	39.92055	59.23303	59.23403	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91983	39.92083	59.23325	59.23425	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91972	39.92072	59.23357	59.23457	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91922	39.92022	59.23360	59.23460	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91862	39.91962	59.23357	59.23457	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91808	39.91908	59.23333	59.23433	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91703	39.91803	59.23343	59.23443	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91652	39.91752	59.23368	59.23468	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91649	39.91749	59.23377	59.23477	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91692	39.91792	59.23383	59.23483	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91725	39.91825	59.23385	59.23485	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91740	39.91840	59.23398	59.23498	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91755	39.91855	59.23400	59.23500	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91762	39.91862	59.23402	59.23502	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91768	39.91868	59.23405	59.23505	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91772	39.91872	59.23409	59.23509	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91772	39.91872	59.23409	59.23509	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91790	39.91890	59.23412	59.23512	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91795	39.91895	59.23417	59.23517	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91803	39.91903	59.23422	59.23522	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91807	39.91907	59.23423	59.23523	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1
39.91810	39.91910	59.23425	59.23525	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	1

Рис. 3. Пример сравнения данных с координатами остановочных пунктов

Значение ‘1’ выдается при попадании координаты остановочного пункта в интервал, а значение ‘ложь’ при непопадании в интервал. На рис.3 столбцу «5» соответствует попадание западнее широты зоны остановки, столбцу «6» - восточнее широты, столбцу «7» - севернее и столбцу «8» - южнее долготы зоны остановки. Координата попадает в зону остановки, если во всех четырех столбцах оказывается значение «1».

Зная длину каждого перегона на маршруте и время, затраченное на проезд каждого перегона, по формуле вычислим скорость движения на каждом перегоне за каждый день движения по маршруту:

$$V = \frac{L}{t}$$

Для получения объективной картины скоростей на перегонах следует провести статистическую обработку полученных данных с целью определения воспроизводимости результатов, полученных по разным дням недели и часам рабочего дня.

Нормирование является очень важной задачей как для предприятия, так и для пассажиров. Благодаря нормированию, ПАТП сможет ввести систему информирования о времени прибытия автобусов на остановочный пункт через

мобильный телефон. Так каждый пассажир может самостоятельно и заблаговременно узнать о времени прибытия автобуса на остановочный пункт, а предприятие благодаря новым нормам может более адекватно оценить затраты на перевозку, качество работы водителей и другие показатели. Благодаря высокой точности GPS-навигации, нормы будут рассчитаны также достаточно точно, и здесь можно будет исключить так называемый человеческий фактор, который возможно наблюдался при методе контрольных заездов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПЛИВОВОДЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ДЛЯ БЕЗРАЗБОРНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДВИАГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

А.И. Паутов
Научный руководитель ***И.В. Зефиров****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия им. Н.В. Верещагина
г. Вологда

В процессе работы двигателей внутреннего сгорания возможно образование коксовых отложений. Отложения можно подразделить на нагары, лаки, шламы. Основная их часть образуется в результате разложения и окисления моторного масла. Попадая на нагретые детали двигателя (днище поршня, стенки камеры сгорания, форсунки, свечи зажигания, клапаны) вместе с остатками топлива оно образует отложения – нагар. Нагар вызывает повышение температуры внутри цилиндров двигателя, а в бензиновых двигателях нагар вызывает калильное зажигание. Следовательно, нагарообразование недопустимо в двигателе.

Существуют следующие способы удаления нагара:

- механический;
- изменением режима работы двигателя;
- химический (введение в камеру сгорания специальных веществ, которые способствуют удалению или выжиганию нагара).

Механический способ, как правило, требует разборки двигателя в целом или разборки узлов. Изменение режима в процессе эксплуатации позволяет удалить некоторые отложения. Химический способ позволяет восстановить работоспособность двигателя безразборно. Наиболее простым и доступным способом удаления нагароотложений является работа двигателя на топливоводяной эмульсии. Для обеспечения работоспособности топливной системы

эмульсия должна быть гомогенной и стабильной, то есть не должна разлагаться на составляющие компоненты в процессе хранения.

Методы получения топливных эмульсии можно разделить на конденсационные и диспергационные. Конденсационный метод связан с образованием капелек эмульсии из молекул. В промышленности используются диспергационные методы, то есть получение эмульсии путем взбалтывания и перемешивания, воздействия на смесь ультразвуковой, электрической энергией [1]. Применение ультразвуковой обработки смеси топлива и воды или других компонентов позволяет получить гомогенную и стабильную топливоводяную эмульсию.

Наиболее простыми устройствами для получения эмульсии являются ультразвуковые гидромеханические преобразователи (излучатели), в которых источниками ультразвуковой энергии служат различные механические устройства.

Ультразвуковая гомогенизация - процесс, обеспечивающий стойкую в течение длительного времени однородность (гомогенность) многокомпонентных смесей (эмульсий, суспензий). Гомогенизированный продукт не расслаивается при длительном хранении, пригоден для транспортировки, сохраняя при этом свои качества. В процессе гомогенизации частицы измельчаются вплоть до одного микрометра, равномерно распределяясь в массе продукта. Результат получение эмульсии (вода 10%; дизельное топливо Л-02-40 89,75%; эмульгатор натрий олеиновокислый 0,25%) приготовленной на стенде КИ-15705 представлен на рис. 1.

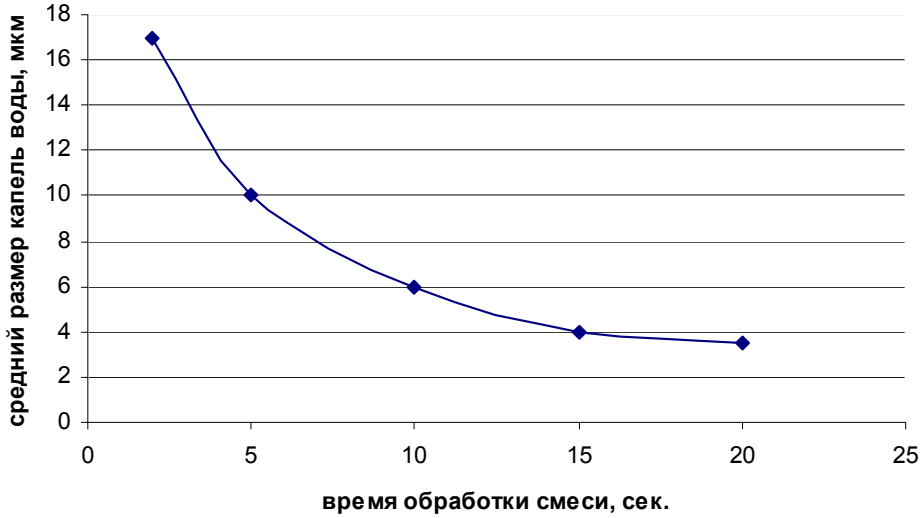


Рис. 1. Зависимость размера капель жидкости в зависимости от продолжительности обработки смеси

Таким образом, размер капель обратно пропорционален времени обработки. Однако при дальнейшем увеличении времени обработки капельки дисперсной фазы коагулируют. Следовательно, длительная обработка не улучша-

ет качества топливоводяной эмульсии. Достаточно 10…15 минутной обработки для получения работоспособной эмульсии. Продолжительность обработки удобно определять по номограмме представленной на рис. 2.

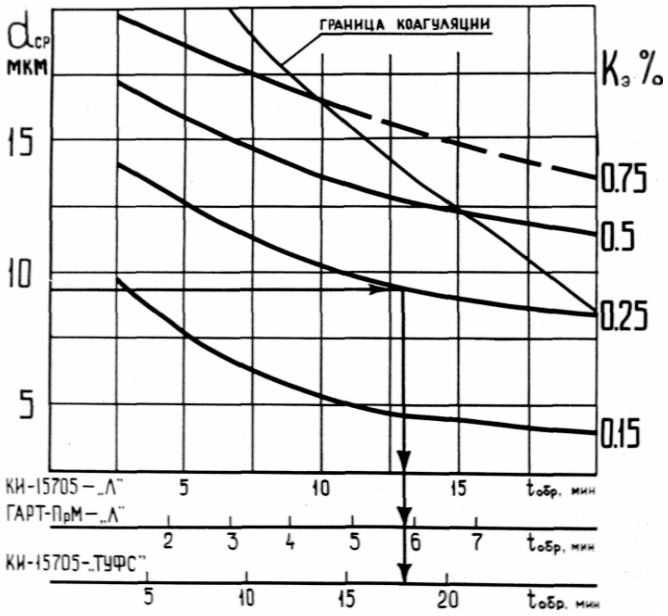


Рис. 2. Номограмма для определения размеров капель эмульсии при различной продолжительности обработки смеси различными способами с топливами Л-02-40 (ГОСТ 305-82) и ТУФС (топливо утяжеленного фракционного состава)

Применение водотопливных эмульсии в автотракторных двигателях приводит к следующим результатам:

• Значительное повышение экологичности отработанных газов [2]

• Повышение полноты сгорания топливной смеси [2]

• Улучшение качества распыла топливной смеси [2]

• Экономия топлива до 10…15% [2]

• Сажа, попадая в смазочное масло, инициирует износ трущихся поверхностей, а это значит, что при переводе двигателя на ВТЭ можно ожидать уменьшения износа деталей ЦПГ [3].

• Установлено, что дисперсность частиц воды во ВТЭ оказывает существенное влияние на скорость изнашивания прецизионных пар топливной аппаратуры. При поступлении в ТНВД высоко дисперсной эмульсии с размерами водных капель не более 30 - 40 мкм скорость изнашивания трущихся пар уменьшается по сравнению со случаем использования безводного дизельного топлива. Наоборот, грубые водотопливные эмульсии с размерами частиц воды около 1 мм вызывают катастрофическое изнашивание прецизионных деталей [3].

На кафедре тракторов и автомобилей Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им.Н.В.Верещагина был разработан и испытан ультразвуковой излучатель для обработки топлива или смеси топлива с водой или с другими компонентами, в котором эмульгирование смеси происходит за счет воздействия на смесь ультразвуковой энергии колебаний пластин, колеблющихся за счет энергии движущейся струи жидкости. Ультразвуковой пре-

образователь состоит из корпуса, в который установлено кольцевое или плоское сопло и резонансные пластины, расположенные напротив сопла (рис. 3).

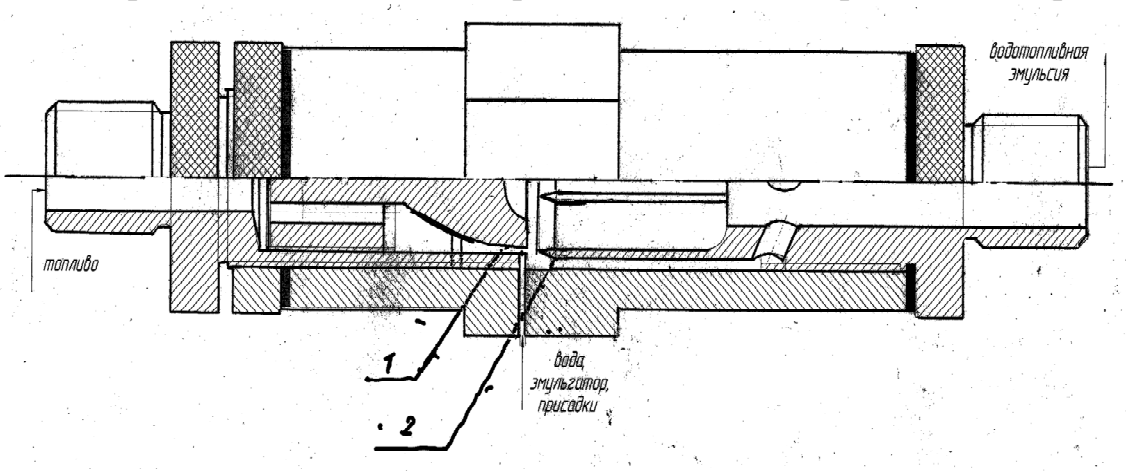


Рис. 3. Ультразвуковой излучатель

Компоненты смеси (вода или другие компоненты) и топливо могут подаваться из бака, где смесь постоянно перемешивается, или топливо подается через сопло, а другой компонент смеси (вода с эмульгатором) поступают в зону наиболее узкой части сопла, где давление минимально. Таким образом, образование смеси возможно либо снаружи излучателя, либо непосредственно внутри его.

Частоту колебаний резонансных пластин рассчитывают по формуле:

$$f = a \cdot \frac{t}{l^2}\sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Для консольно закрепленных пластин коэффициент а = 0,162, получаем

$$f = 0{,}162\frac{t}{l^2}\sqrt{\frac{E}{\rho}}\ ,\ гц,$$

где *t – толщина пластины, см; l – длина пластины, см; E – модуль упругости,* $\frac{кН}{см^2}$*;* ρ *– плотность пластины,* $\frac{кг}{см^3}$.

Частоту собственных колебании струи топлива определяем:

$$f = \frac{kv}{h},\ гц$$

Частота генерируемого звука определяется из выражения:

$$f = \frac{v}{h}\psi\left(\frac{h}{vb}\right), гц,$$

где ψ *– универсальный коэффициент;* v *– скорость струи в зоне пластины, см/сек; b – ширина сопла, см; h – расстояние от сопла до края пластины, см; k – коэффициент, зависящий от* v *и h.*

Частота генерируемой ультразвуковой энергии при этом составляет от 0,3 до 35 кГц, а эффективность составляет от $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ до $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ $\frac{Вт}{м^2}$.

Для эффективной работы необходимое давление составляет не менее 0.2 МПа.

Для оценки эффективности безразборного восстановления работоспособности двигателя Д 240 (трактор МТЗ) были проведены испытания работы двигателя на топливоводяной эмульсии и получены следующие результаты [4].

Коксовые отложения были удалены из распыливающих отверстий и с кончиков игл сопловых наконечников распылителей форсунок ФД-22. Раскоксовывание проводилось с применением топливоводяной эмульсии, состоящей из 10% воды, 89,75% дизельного топлива Л-02-40 и 0,25% эмульгатора натрия олеиновокислого. Мощность двигателя при этом восстановилась до 100%, а эффективные проходные сечения распыливающих отверстий сопловых наконечников распылителей форсунок на 97,1%.

При работе двигателя на эмульсии с топливом утяжеленного состава в аналогичном составе мощность двигателя восстановилась до 96,7%, а эффективные проходные сечения распыливающих отверстий сопловых наконечников распылителей форсунок на 93,4%.

Литература

1. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы / В.А. Волков. – М.: ООО "Совъяж Бево", 2006. - 295 с.

2. Гончаров В. В. Вода в бензобаке. Сенсация, которой 100 лет // Химия и жизнь. – 1981. – № 5.

3. Мироненко И. Г. Применение водотопливных эмульсий для увеличения срока эксплуатации судовых дизелей. – Барнаул, 2007.

4. Зефиров И. В. Контроль качества восстановления работоспособности и повышение стабильности работы распылителей форсунок энергонасыщенных сельскохозяйственных тракторов. – Ленинград – Пушкин, 1983.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ОТ ПОВЫШЕННОГО РАЗРЯДА

А.В. Смирнов
Научный руководитель ***И.К. Александров****, д-р техн. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Эксплуатация автомобильных аккумуляторных батарей связана с циклическим процессом разряда и заряда до определенных пределов.

При соблюдении всех требований, предъявляемых при эксплуатации аккумуляторных батарей (АКБ), она вырабатывает свой заданный ресурс. Но на практике часто возникают ситуации, которые связаны с глубокими разрядами, что значительно сокращает срок службы аккумуляторной батареи.

Возможных причин глубоких разрядов АКБ несколько:

- утечка тока в электросети (к примеру, из-за некачественной изоляции электропроводки);
- возникновение токов короткого замыкания;
- неисправность генератора или регулятора напряжения;
- пуск двигателя в холодное время (большие токи разряда);
- долговременное использование потребителей электроэнергии при неработающем двигателе. [1]

Состояние аккумуляторной батареи в значительной мере зависит от исправной работы электрооборудования. В первую очередь сюда необходимо отнести генератор, регулятор напряжения и стартер. При неисправной электропроводке состояние батареи в любой момент может оказаться таким, что она не сможет обеспечить пуск двигателя.

Одним из факторов, существенно влияющим на состояние АКБ, являются изношенные контакты в замке зажигания. Реле включения стартера и состояние выпрямительного блока генератора могут быть выявлены диагностированием. Их своевременная замена позволяет предохранить батарею от возможных глубоких разрядов токами «утечек», негативно влияющих на продолжительность срока службы АКБ. Батареи на кальциевых электродах особенно негативно воспринимают глубокие периодические разряды. Эта особенность, неизвестная широкому кругу автовладельцев, приводит иногда к недоумению, почему срок службы у аккумуляторной батареи, даже самой современной, оказывается очень коротким.

Нередко причиной снижения уровня зарядного напряжения и, следовательно, степени заряженности батареи, становится ослабление натяжения ремня привода генератора, или имеет место дефект в регуляторе напряжения. Поэтому периодически рекомендуется проверять натяжение ремня согласно инструкции по эксплуатации автомобиля.

Эксплуатация батареи на автомобиле, у которого уровень зарядного напряжения меньше 13,8 В, приводит к постоянному недозаряду. При этом работоспособность батареи постепенно ухудшается, так как степень ее заряженности снижается пропорционально времени эксплуатации, пока не достигнет величины, соответствующей уровню зарядного напряжения. Например, при зарядном напряжении 13,6 В и средней интенсивности эксплуатации степень заряженности батареи при положительной температуре составит около 65%, а при отрицательной – даже менее 50%. [2]

Снижение степени заряженности батареи при эксплуатации, даже при исправном регуляторе напряжения, происходит также вследствие установки дополнительного электрооборудования, не предусмотренного при разработке автомобиля. Выбор мощности генератора и его рабочих характеристик производится на основании номинальной мощности штатных потребителей электрической энергии с учетом запаса энергии, необходимой для нормального заряда батареи. Установка дополнительных потребителей, таких как противотуманные фары, обогреватели сидений и зеркал, мощные акустические системы с большим количеством динамиков и т.п., а также замена штатных приборов, например, ламп фар, на более мощные, приводят к увеличенному потреблению энергии системой электрооборудования. При этом нарушается энергобаланс в системе электрооборудования, и в конечном счете снижаетя степень заряженности батареи. Причем чем дольше эти дополнительные потребители используются, тем сильнее снижается степень заряженности АКБ.

Длительная эксплуатация батарей при степени заряженности 50-60% приводит к быстрой потере работоспособности из-за ускоренного оплывания активной массы электродов аккумуляторных батарей. Кроме того, при низких температурах электролит в сильно разряженных батареях может замерзнуть, что приведет к разрушению корпуса АКБ.

Из вышесказанного следует, что ресурс стартерной батареи, заложенный при ее изготовлении, в процессе эксплуатации не может быть изменен в сторону увеличения, а контроль условий, которые наихудшим образом влияют на снижение ее ресурса, создает возможность обеспечить достаточную продолжительность безотказной работы. Важно помнить, что показатели батареи не остаются постоянными, а скорость их снижения может регулировать владелец автомобиля.

В современных автомобилях применяются некоторые устройства и системы для повышения срока службы аккумуляторной батареи. Большая часть этих устройств предотвращают возникновение глубоких разрядов. [3] Так на некоторых автомобилях свет фар можно включить только при включенном зажигании. Тем самым обеспечивается защита аккумуляторов от глубокого разряда при халатности автовладельца, когда он просто забывает выключить фары.

Наряду с такими системами, производители источников электрической энергии применяют более современные технологии при изготовлении аккуму-

ляторных батарей. На данный момент среди батарей наиболее широкое распространение получили герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи, изготовленные на основе GEL и AGM – технологий [4]. Данные батареи обладают рядом преимуществ перед аккумуляторами с жидким электролитом открытого или закрытого типа. Но, тем не менее, наряду с преимуществами они имеют большой недостаток – они очень чувствительны к глубоким разрядам. Последний фактор определяет актуальность работы по разработке устройства защиты АКБ от глубокого разряда.

Разработка устройства защиты автомобильной аккумуляторной батареи от повышенного разряда

Основная цель разработки устройства заключается в том, что при некотором падении напряжения в сети оно не даст разрядить аккумуляторную батарею до запредельного значения, тем самым решаются несколько основных проблем при эксплуатации автомобильных АКБ:

- при глубоких и частых разрядах резко снижается срок службы батареи;
- при понижении определенного значения напряжения в бортовой сети автомобиля дальнейший запуск двигателя становится невозможным.

Исходя из вышесказанного данное устройство должно будет выполнять ряд задач:

- отключать потребители при длительной стоянке (не допускать повышенного разряда маломощными потребителями);
- не влиять на работу автомобиля и его систем в рабочем режиме.

Для достижения данных задач предлагается в систему электроснабжения установить устройство, отслеживающее режим работы автомобиля, уровень заряда аккумуляторной батареи и способное отключать маломощные потребители при критическом уровне разряда.

Критический разряд – уровень заряда АКБ, при понижении которого дальнейший запуск двигателя автомобиля будет невозможным.

При создании данной системы защиты будут применяться следующие составляющие: силовое реле, устройство слежения (реле, контакты которого будут размыкаться при понижении определенного значения напряжения). Устройство должно работать только при выключенном зажигании (при включенном зажигании система защиты отключается).

Данное устройство можно использовать на автомобильном транспорте благодаря постоянному контролю за состоянием аккумуляторной батареи, то есть возможностью своевременного предотвращения необратимых процессов, связанных с глубоким разрядом.

Основные особенности данного устройства:

• Индикация пониженного напряжения в бортовой сети автомобиля. При снижении напряжения до критического значения – загорается красная лампочка и происходит полное отключение потребителей от аккумулятора;

• Благодаря некоторой особенностью устройства, значение критического значения напряжения, при котором происходит отключение потребителей, можно регулировать для конкретного типа аккумулятора.

В перспективе работы данная система защиты будет реализована в виде определенного комплекта, который возможно будет установить на любое транспортное средство.

Литература

1. Багоцкий В.С., Скудин М. Химические источники тока. – М.: Энергоатомиздат, 1999. – 360 с.

2. Варламов В.Р. Современные источники питания: справочник. – М.: ДМК-Пресс, 2001. – 218 с.

3. Груздев А.И. // Электрохимическая энергетика. – 2005. – Т. 5, № 2. – С. 90-93.

4. Таганова А.И., Бубнов Ю.И., Орлов С.Б. Герметичные химические источники тока: справочник. – СПб.: Химиздат, 2005. – 264 с.

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ И ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

П.И. Смирнов

Научный руководитель ***О.Н. Пикалев****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В условиях сложной финансовой ситуации в нашей стране и в мире на первый план выходят вопросы наиболее эффективного использования всего потенциала и ресурса автомобилей. В связи с этим одним из приоритетных направлений при оценке интегрального показателя конкурентоспособности парка легковых автомобилей является расчет эксплуатационных затрат в течение срока использования автомобиля.

Качество автомобиля — это совокупность потребительских свойств, обусловливающих его пригодность удовлетворять потребности человека в соответствии со своим назначением. Потребительские свойства легковых автомобилей включают комплексные групповые свойства (функциональные, эргоно-

мические, эстетические свойства, надежность, безопасность, экономичность и т. д.) и единичные свойства.

Экономичность — совокупность свойств автомобиля, обеспечивающих наименьшие материальные затраты в течение срока службы или ресурса. Экономичность автомобиля зависит от стоимости эксплуатации и обслуживания. Затраты потребителя на эксплуатацию и обслуживание подразделяются на постоянные (налог с владельца транспортных средств, оплата государственного техосмотра) и эксплуатационные (оплата горюче-смазочных материалов, топлива, ремонта и технического обслуживания).

Затраты на горюче-смазочные материалы составляют наибольший удельный вес в расходах при условии надежности автомобиля и безаварийности движения. Эти затраты зависят от топливной экономичности автомобиля. Топливная экономичность автомобиля характеризуется расходом топлива при эксплуатации в различных дорожных условиях (л/100 км). Топливная экономичность зависит от конструктивных и эксплуатационных факторов. Ее повышают использование электронной системы смесеобразования, экономичное электрооборудование, эффективное использование мощности двигателя на основе применения механической коробки переключения передач, снижение веса автомобиля, оптимизация аэродинамических свойств кузова и другие факторы.

В современных условиях следует переходить от эмоций при выборе АТС к трезвому расчёту затрат на эксплуатацию автомобиля (периодичность и стоимость технического обслуживания, уровень расхода топлива, размеры налогов и страховок, потеря стоимости при перепродаже). Примечательно**,** что эти методики и выводы всё активнее используют заводы-изготовители, выгодно представляя параметры своей продукции в ходе реализации маркетинговых кампаний.

Когда покупают новый автомобиль, то обычно принимают во внимание только его стоимость и, возможно, затраты на обслуживание. При этом затраты на обслуживание оценивают, исходя из стоимости планового техобслуживания (ТО), наивно полагая, что затраты на устранение всех остальных возможных поломок покроет гарантия. Однако даже гарантия производителя чаще всего бывает весьма ограниченной (чем дольше гарантийный срок, тем больше ограничений на «гарантийные случаи») и не компенсирует все расходы на ремонт (с учетом надежности той или иной модели), не говоря уже об установке и обслуживании дополнительного оборудования.

В деловом мире для подсчета так называемой стоимости владения (по-английски — Total Cost Of Ownership или True Cost to Own — сокращенно ТСО) давно разработаны различные методики и даже выпускаются специальные оценочные таблицы для различных хозяйственных областей, оборудования и рынков. Конкретные цифры сильно зависят от страны, где осуществля-

ется покупка и эксплуатация автомобиля, но общие методики подсчета интернациональны.

В наиболее продвинутых в автомобильном отношении США, на популярном интернет-ресурсе www.edmunds.com вы можете определить ТСО вашего будущего автомобиля по всем годам владения (как нового, так и подержанного) и тут же сравнить полученные цифры с показателями других марок и моделей — потенциальных конкурентов.

Разработчики таблиц ТСО решили выделить семь основных статей расхода:

- обесценивание – потеря стоимости автомобиля с возрастом (Depreciation);
- кредитные потери – процент и стоимость обслуживания кредита (Financing);
- страховые взносы (Insurance);
- налоги и сборы (Taxes & Fees);
- расходы на горючее (Fuel);
- обслуживание (Maintenance);
- ремонты (Repairs).

Что касается стоимости автомобилей, то цены, указанные на рекламных плакатах или в проспектах, обычно отражают только базовые комплектации. А потом оказывается, что «интересная» вам автомашина будет стоить дороже базовой на 10–15 % и ждать ее придется 2-3 месяца. Установка дополнительных опций может только увеличить стоимость машины. Это всегда надо иметь в виду, останавливая свой выбор на конкретной модели. Так, например, базовая модель одной марки может стоить дороже, но содержать больше необходимых вам опций, и, напротив, привлекательная по базовой цене модель после полной калькуляции стоимости реального автомобиля становится совершенно неприемлемой. Впрочем в международной практике существует даже такой термин, как «реальная цена продажи» (True Market Value Price), то есть, попросту говоря, цена, за которую определенную модель обычно покупают (с учетом всех заявленных опций). К сожалению, эта цена в рекламных проспектах не отражается, хотя многие производители стараются объединять наиболее востребованные опции в какую-нибудь стандартную комплектацию (естественно, не базовую).

Как известно, в странах с высокоразвитым автомобильным рынком (в том числе и рынком подержанных машин) давно существуют каталоги и справочники цен на подержанные автомобили, а также общепринятый порядок расчета их продажной стоимости.

Конечно, главным фактором при расчете стоимости подержанного автомобиля является его пробег. Отметим сразу, что такое падение стоимости на вторичном рынке сильно зависит как от марки, так и от модели автомобиля — наи-

меньшее падение цены наблюдается у более утилитарных автомобилей, таких как внедорожники (SUV) или авто малого класса. С ростом класса автомобилей падение их цены ускоряется в зависимости от возраста и наивысшим будет у представительских машин, для которых существенным является их престиж и социальный статус владельца. Конечно, на стоимость автомобиля при перепродаже будут сильно влиять интенсивность его эксплуатации, наличие коррозии и повреждений от ДТП и т. д., но оценить такие тонкости заранее невозможно. Другое дело — комплектация автомобиля. Например, цена увеличивается, если в машине установлены кондиционер, аудиосистема, кожаный салон и пр.

Однако с течением времени более важную роль начинают играть другие расходные статьи: страхование; выплаты по кредиту; налоги и сборы; техническое обслуживание и ремонт.

Таким образом эксплуатация автомобилей требует больших ежегодных затрат. Дополнительная комфортабельность и производительность автомобилей требует установки дополнительных механизмов и систем, что опять-таки усложняет процесс и стоимость обслуживания и эксплуатации автомобилей.

В связи с этим необходимы:

1) разработка современной методики оценки эксплуатационных затрат;

2) активное использование новейших ресурсосберегающих технологий при техническом обслуживании и ремонте автомобилей;

3) использование средств механизации и автоматизации в производственных процессах при производстве и утилизации автомобилей;

4) повышение уровня квалификации обслуживающего персонала;

5) строительство новых дорог и улучшение качества уже имеющихся, развитие сети СТО.

Итак, совершенствование экономически эффективной технической эксплуатации автомобилей должно основываться на определении способов эффективного управления техническим состоянием автомобилей при условии:

- максимальной реализации технических возможностей автомобилей, заложенных при их конструировании,

- оптимизации трудовых и материальных затрат,

- минимизации вредного влияния автомобилей на людей и окружающую среду.

Литература

1. Пеньшин Н. В. Эффективность и качество как фактор конкурентоспособности услуг на автомобильном транспорте : монография / Н. В. Пеньшин ; под науч. ред. В.П. Бычков. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 224 с.

2. Лифиц, И. М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / И. М. Лифиц. — М.: Юрайт, 2001. – 298 с.

Секция «СТРОИТЕЛЬСТВО»

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ

Д.А. Автамонова
Научный руководитель ***Л.И. Булгакова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В процессе исследования прочности древесины в зависимости от долговременного напряженно-деформированного состояния конструкций ставились задачи:

- определить степень приближения значений напряжений длительно эксплуатируемых конструкций к расчетным сопротивлениям древесины, принятым в [1];
- оценить влияние значений нормальных и касательных напряжений и срока эксплуатации на прочность древесины при статическом изгибе.

Отбор образцов производили из балок чердачных перекрытий, эксплуатированных в гражданских зданиях г. Вологды в течение 70-100 лет. Места отбора заготовок для изготовления образцов определялись по максимальным напряжениям балок и производились по сечениям 1 и 2 (рис.1,2).

Размеры заготовок определялись по соответствующим ГОСТам для испытаний на сжатие вдоль волокон, статический изгиб и скалывание. Учитывая пропилы, обрезку торцов с возможными трещинами, а также необходимость выреза в отдельных случаях скрытых пороков древесины, приняли длину заготовок 450 мм. Раскрой заготовок на образцы производился согласно рис. 2, при этом отмечалась деструкция поверхности и охрупчивание древесины. С целью исключения этого фактора образцы отбирались на расстоянии 3 см от поверхности заготовки.

При изготовлении образцов соблюдались требования [2].

Минимальное количество образцов N_{min} в одной группе в соответствии с вычисляли по формуле:

$$N_{min} = \frac{V^2 \times t_\gamma^2}{P_V^2},$$

где V- коэффициент вариации свойства древесины, %;

γ- требуемая доверительная вероятность;

tγ- квантиль распределения Стьюдента;

P_γ - относительная точность определения выборочного среднего с доверительной вероятностью γ.

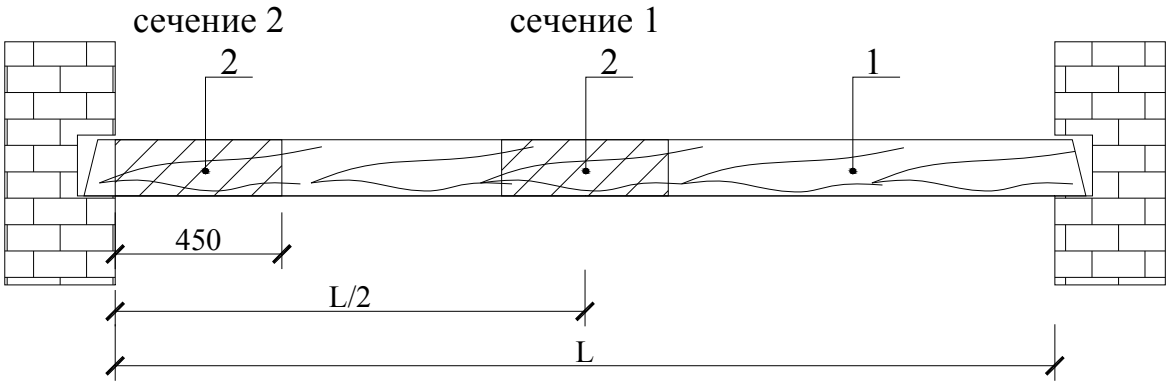
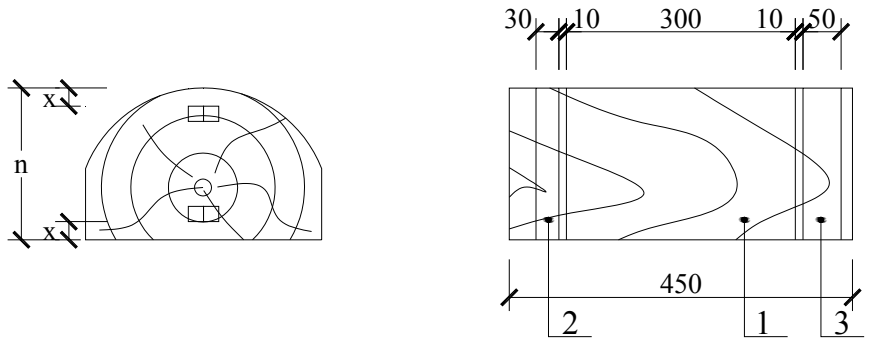


Рис. 1. Места отбора заготовок из балок перекрытий
1-балка перекрытия; 2-заготовка

а) сечение 1



б) сечение 2

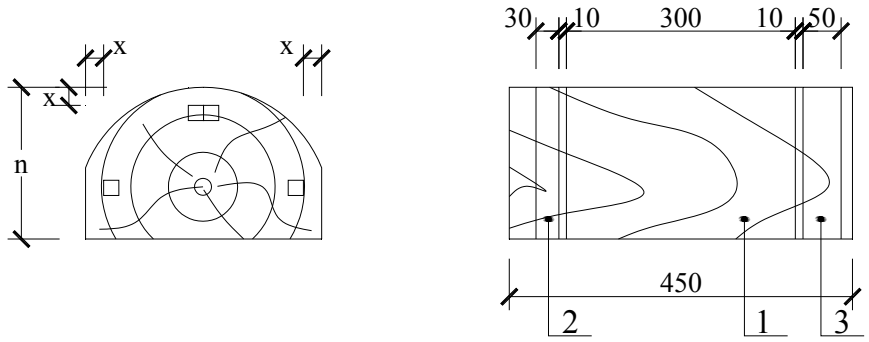


Рис. 2.Отбор образцов из заготовок и их маркировка:
а) сечение 1; б) сечение 2,
1- образец на изгиб;2-образец на сжатие; 3-образец на скалывание

Доверительную вероятность γ принимали равной 0,7 вследствие того, что проводимые испытания являются ориентировочными. В расчетах квантиль распределения Стьюдента (t_γ) принимали с учетом предполагаемого количест-

ва единиц отбора согласно приложению 1 [2]. При отличии расчетной величины N от предполагаемой, расчет повторяли до тех пор, пока различие между ними не стало не более 1.

Расчет минимального количества образцов в одной группе представлен в табл. 1.

Таблица 1

Минимальное количество образцов в одной группе

Вид испытаний	Коэф. Вариации свойства, V,%	Требуемая доверительная вероятность, γ	Предлагаемый объем выборки	Квантиль распределения Стьюдента, t_γ	Относительная точность определения выборочного среднего с доверительной вероятностью γ, P_γ, %	Минимальное количество образцов N_{min}, шт.
Сжатие вдоль волокон	13	0.7	9	1.108	5	8.3
Скалывание вдоль волокон	20	0.7	18	1.069	5	18
Статический изгиб	15	0.7	10	1.1	5	11
Модуль упругости при статическом изгибе	20	0.7	18	1.069	5	18

С учетом возможных дефектов и пороков принимали, что минимальное количество образцов, изготовленных из заготовки на одинаковой высоте, составляет 2 шт. Для испытаний по определению прочности при скалывании вдоль волокон и модуля упругости при статическом изгибе в одной группе требовалось 10 заготовок, отобранных из одного сечения.

Отобранное количество образцов и номер группы представлено в табл.2.

Таблица 2

Отобранное количество образцов

№ группы	Адрес объекта	Срок эксплуатации	Напряженное состояние конструкции в месте отбора образцов	Количество образцов при испытании на сжатие
1	Пролетарский пер., 9	74	сжатие	4
			скалывание	19
			изгиб	19
2	К.Маркса, 35	70	сжатие	12
3	Воровского, 88	99	сжатие	14
			скалывание	20
			изгиб	19

Влажность образцов после испытания определяли согласно требованиям [3].

Испытания на сжатие вдоль волокон проводились согласно требованиям [4]. Нагружение образцов производили равномерно, со средней скоростью 2500±500кгс/мин, устанавливаемой в начале нагружения.

Испытания на скалывание вдоль волокон проводились согласно требованиям [5]. Нагрузку на образец прилагали равномерно в течение всего времени его испытания со средней скоростью 400±100 кгс/мин.

Результаты испытаний по определению прочности древесины, обработанные статистически, приведены в табл. 3. Расчет выполняли спомощью ЭВМ в среде MS Excel. В ходе исследований определяли временное сопротивление образцов $R^{вр}$. Кратковременную прочность малых чистых образцов древесины при этом по нижней границе определяли доверительной вероятностью 0,95.

Испытания на статический изгиб проводились согласно требованиям [6] и [7]. Испытание образцов при определении предела прочности выполнялось после шестикратного нагружения в пределах 20-60 кгс и снятия отсчетов с прогибомера. Далее прогибомер снимали с образца и продолжали испытания по определению предела прочности при статическом изгибе.

Нагрузку прилагали равномерно в течение всего времени испытания со средней скоростью 700±150 кгс/мин.

Таблица 3

Прочность древесины

№ п/п	№ группы	Срок эксплуатации	n, шт.	$R_с^{вр}$ МПа	$R_с^{мин}$ МПа	$R_с^{макс}$ МПа	$R_{ск}^{вр}$ МПа	$R_{ск}^{мин}$ МПа	$R_{ск}^{макс}$ МПа	$R_и^{вр}$ МПа	$R_и^{мин}$ МПа	$R_и^{макс}$ МПа	V, %	σ МПа	m, МПа	P, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			4	39.9	37.91	42.76							5.25	2.24	1.12	2.62
2	1	74	19				4.5	3.0	5.2				11.9	0.53	0.12	2.74
3			19							72.0	52.1	86.3	12.9	9.25	2.12	2.95
4	2	70	12	32.33	28.81	34.81							7.00	2.45	0.71	2.00
5			14	42.17	38.13	45.51							5.60	2.51	0.67	1.50
6	3	99	20				5.5	5.0	6.5				6.94	0.38	0.09	1.55
7			19							85.0	70.2	113.2	14.7	12.5	2.86	3.37

Из табл. 3 следует, что кратковременная прочность древесины при сжатии вдоль волокон во всех рассмотренных группах отличается от наибольших значений на 6,7…7,3%, прочность при скалывании вдоль волокон - на 13.5...15.5%, прочность при изгибе - на 16.5...25%. Значения кратковременной прочности при сжатии и изгибе вдоль волокон наибольшее в группе с сроком эксплуатации 99 лет.

Прочность всех образцов при сжатии меньше стандартного среднего значения временного сопротивления чистой древесины, принятого в СП 64.13330.2011 и равного 44 МПа на 4…26,5%. Прочность образцов при скалывании во всех рассматриваемых группах на 21,4...35,7% меньше стандартных значений временного сопротивления, равного 7 МПа. Прочность образцов при изгибе в группе 3 со сроком эксплуатации 99 лет на 6% больше стандартного значения временного сопротивления, равного 80 МПа.

Для выяснения вопроса о существенном или случайном влиянии срока эксплуатации древесины на ее прочность произведено сравнение показателей достоверности влияния Θ, вычисленных на основании испытаний малых чистых образцов, с табличными значениями $\Theta_{таб}$, вычисленными для разной степени вероятности в зависимости от числа степеней свободы. Оценку достоверности варьирования вычисляли по формуле:

$$\Theta = \frac{\sigma^2}{\sigma_z^2}$$

где σ^2-мера варьирования под действием какого-либо фактора или сочетания факторов; σ_z^2 - мера случайного варьирования; Θ -показатель достоверности влияния.

Мера варьирования σ является частным от деления суммы квадратов отклонений S на соответствующее ей числу степеней свободы:

$$\sigma^2 = \frac{S}{\nu},$$

где ν- число степеней свободы, т.е. число элементов варьирования, принимающее при вычислении той или иной суммы квадратов отклонений совершенно произвольное значение.

Вычисленное по экспериментальным данным Θ считают существенным, если оно равно или превышает соответствующее табличное значение $\Theta_{таб}$ при принятой вероятности. Обычно ограничиваются тремя градациями вероятностей и соответствующим им табличным значениям Θ: Θ_5 при вероятности 0,95, Θ_1 при вероятности 0,99 и Θ_{01} при вероятности 0,999.

Результаты расчетов по оценке достоверности влияния срока эксплуатации на прочность древесины приведены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка достоверности влияния срока эксплуатации на прочность древесины

№ п/п	Вид испытания	ν	Θ	$\Theta_{таб}$		
				Θ_5	Θ_1	Θ_{01}
1	сжатие	94	1,83	2,71	4,12	5,93
2	скалывание	94	2,94	2,71	4,12	5,93
3	изгиб	89	2,15	2,73	4,12	6,01

Сравнение оценок достоверности влияния срока эксплуатации на прочность древесины (табл. 4) показало, что значения Θ меньше значений $\Theta_{таб}$, поэтому в целом нельзя считать статистически доказанным, что с увеличением срока эксплуатации происходит изменение прочности древесины при сжатии и изгибе.

На основании полученных показателей достоверности, с вероятностью 95 случаев из 100 (2,71<2,94) можно утверждать, что с увеличением срока эксплуатации древесины в конструкциях ее прочность при скалывании снижается. Это можно объяснить увеличением количества внутренних микротрещин, возникающих в древесине за счет циклических атмосферных воздействий, особенно при ее влажности W = 5-8 %. Полученные результаты согласуются с литературными данными.

В результате испытаний образцов древесины, отобранных из конструкций эксплуатировавшихся в течение 70... 100 лет, установлено, что если напряжения в конструкциях не превышали принятые в [1] значений расчетных сопротивлений, вид напряженного состоянии существенно не влияет на прочность древесины и ее модуль упругости. При длительной эксплуатации прочность древесины при сжатии и изгибе существенно не изменяются. Вместе с тем, прочность древесины при скалывании снижается на 20-30 %.

Литература

1. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. –Введ. 2011-05-25. – М.: Стройиздат, 2010. – 92 с.

2. ГОСТ 16483.0-89. Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 18с.

3. ГОСТ 16483.7-71. Древесина. Метод определения влажности. М.: Изд-во стандартов, 1986. - 4 с.

4. ГОСТ 16483.10-73. Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.

5. ГОСТ 16483.5-73. Древесина. Метод определения предела прочности при скалывании вдоль волокон. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.

6. ГОСТ 16483.3-84. Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.

7. ГОСТ 16483.9-73. Древесина. Метод определения модуля упругости при статическом изгибе. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОКАТНЫХ БАЛОК

С.А. Люскова, Н.Н. Цывкунова
Научный руководитель ***И.С. Казакова****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Научно-технический прогресс в области строительства тесно связан с проблемами развития и совершенствования металлических конструкций. Практика строительства показывает, что при правильном использовании достижений науки и техники можно снизить материалоемкость строительных металлических конструкций и одновременно повысить производительность труда при изготовлении и монтаже. Вопросы обеспечения устойчивости строительных конструкций являются одними из основных при проектировании зданий и сооружений.

Целью данной работы является оценка существующих и разработка новых способов обеспечения устойчивости металлических балок, а также выбор экономически выгодного конструктивного решения перекрытия с использованием прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93 при разных способах раскрепления балок.

Для обеспечения устойчивости металлических балок из плоскости можно использовать несколько способов [2, 3]:

- увеличение ширины полки балки;
- введение связей (распорок) между балками;
- устройство надежной связи жесткого настила с балками.

Первый способ приводит к перерасходу стали и экономически невыгоден. Второй потребует дополнительного расхода металла на распорки, но он меньше, чем по первому варианту. В третьем способе в качестве жесткого настила могут использоваться профилированный настил или железобетонные плиты, которые при соответствующем конструктивном решении узла раскрепят металлические балки, при этом с минимальным дополнительным расходом стали.

Применение профилированного листа для обеспечения устойчивости балок позволяет также использовать его как несъемную опалубку для монолитного железобетонного перекрытия. Однако сезонность выполнения работ, продолжительность сроков строительства, зависящая от сроков твердения бетона в естественных условиях, часто заставляют отказаться от устройства монолитных железобетонных перекрытий.

Согласно нормативной литературе [1] устойчивость балок будет обеспечена, и ее не требуется проверять при передаче нагрузки через сплошной жесткий настил, непрерывно опирающийся на сжатый пояс балки и надежно с ним связанный (плиты железобетонные из тяжелого, легкого и ячеистого бетона и т. п.). Однако требование надежной связи железобетонных плит с металлическими балками сложно обеспечить при монтаже , если этот вопрос не проработан конструктивно на стадии проектирования здания. Обеспечение устойчивости большепролетных балок можно выполнить только с помощью специальных конструктивных решений.

Использование сборных железобетонных плит позволяет сократить сроки монтажа перекрытий. Однако данные плиты не имеют закладных деталей, с помощью которых можно было бы обеспечить надежную связь их с металлическими балками. Для решения этой задачи были предложены три способа конструктивного решения узлов опирания железобетонных плит на металлические балки:

- в многопустотной железобетонной плите устраивают выпуски рабочей арматуры, которые привариваются через металлические пластинки к металлической балке (рис.1);

- к петлям многопустотной железобетонной плиты и к металлической пластинке, приваренной к двутавровой металлической балке, приваривают металлический арматурный стержень (рис.2);

- в многопустотной железобетонной плите устанавливают закладные детали в виде прокатных уголков, которые при монтаже приваривают к балке (рис.3).

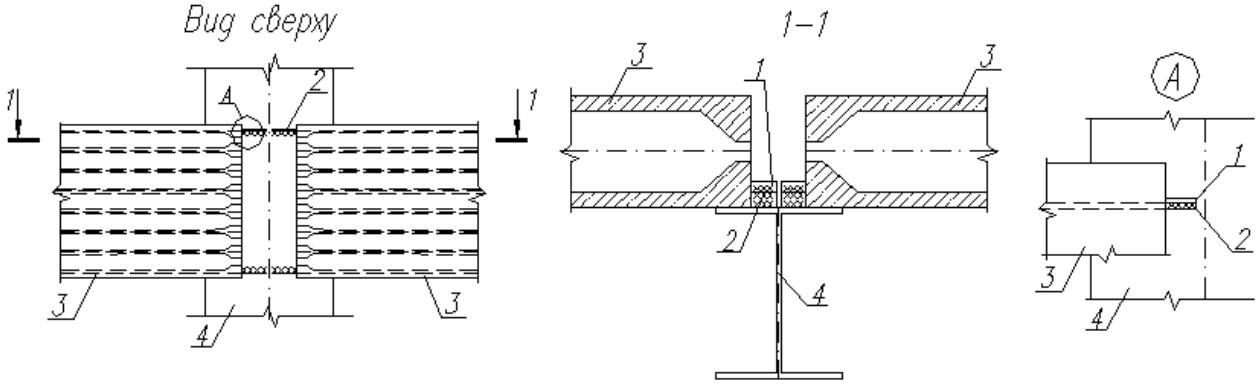


Рис. 1. Обеспечение устойчивости металлической балки путем приварки к ней выпусков арматуры железобетонной плиты:
1) металлическая пластина; 2) выпуск рабочей арматуры многопустотной железобетонной плиты; 3) многопустотная железобетонная плита; 4) металлическая двутавровая балка; 5) закладная деталь; 6) петля; 7) металлические арматурные стержни

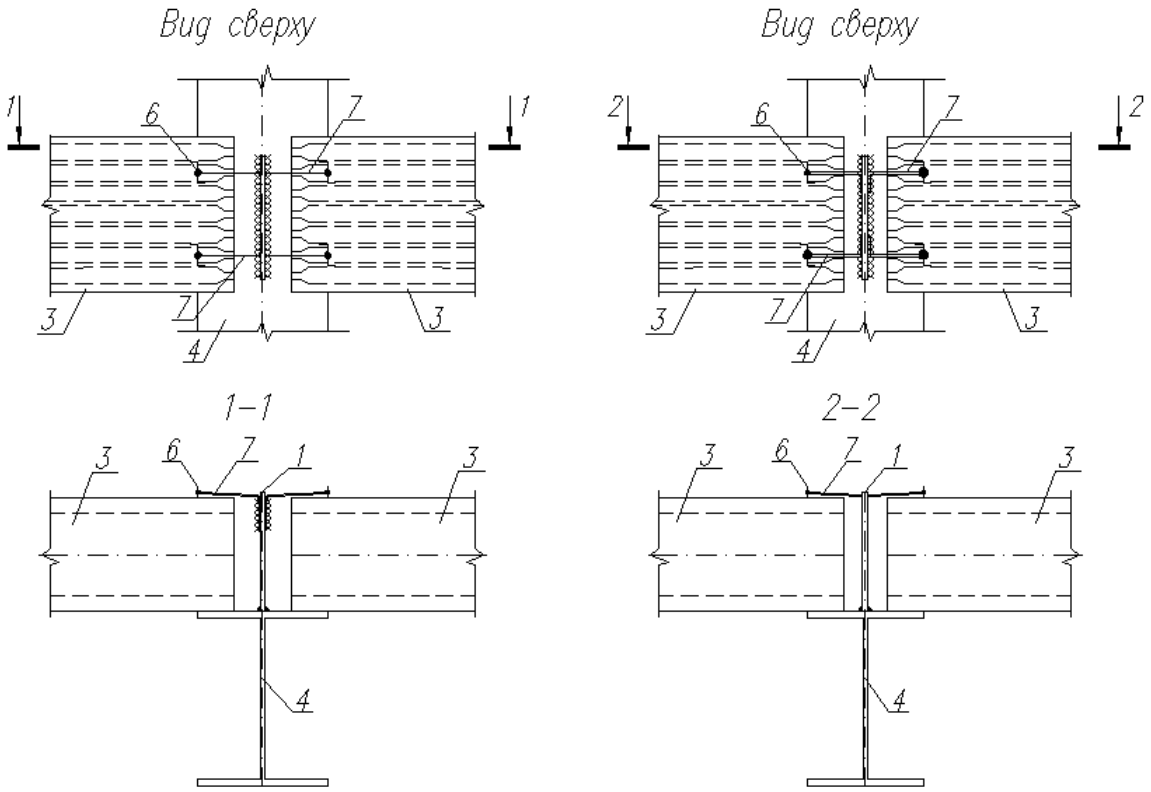


Рис. 2. Обеспечение устойчивости металлической балки путем соединения ее через петли железобетонной плиты:
1) металлическая пластина; 2) выпуск рабочей арматуры многопустотной железобетонной плиты; 3) многопустотная железобетонная плита; 4) металлическая двутавровая балка; 5) закладная деталь; 6) петля; 7) металлические арматурные стержни

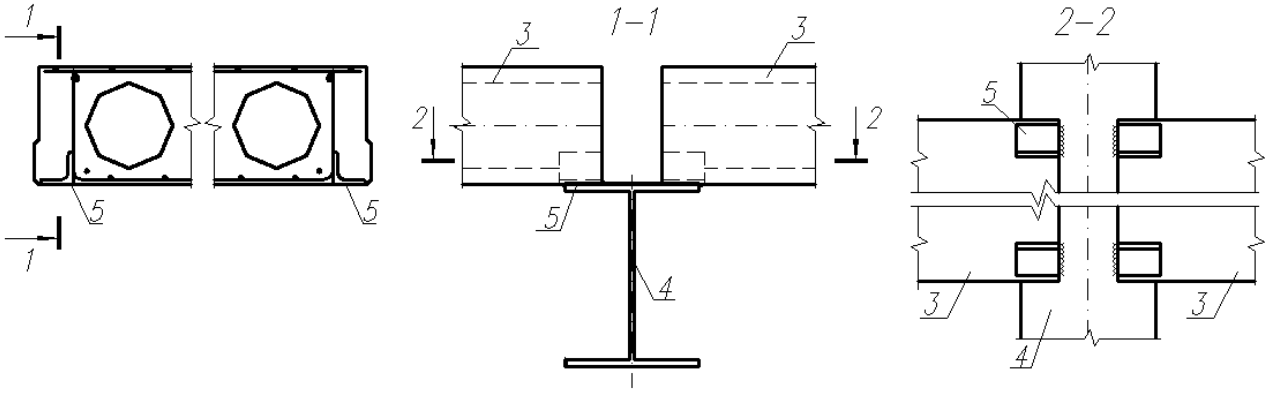


Рис. 3. Обеспечение устойчивости металлической балки путем соединения ее с закладными деталями железобетонной плиты:
1) металлическая пластина; 2) выпуск рабочей арматуры многопустотной железобетонной плиты; 3) многопустотная железобетонная плита; 4) металлическая двутавровая балка; 5) закладная деталь; 6) петля; 7) металлические арматурные стержни

Оценка устойчивости балок производилась для многопролетного многоэтажного здания с металлическим каркасом.

В работе приведены результаты расчета металлических балок пролетом 9м (табл.) при одинаковых схемах загружения равномерно-распределенной нагрузкой при разных способах раскрепления (без раскрепления, с раскреплением в середине, в третях и в четверти пролета).

Таблица

Экономическое сравнение прокатных двутавровых балок по СТО АСЧМ 20-93 пролетом 9м при разных вариантах их раскрепления

Тип балки	Параметры	Способ раскрепления балок			
		μ=1 (без раскрепления)	μ=0,5 (в середине пролета)	μ=1/3=0,334 (через 3м)	μ=1/6=0,167 (через 1,5м)
«Ш»	Сечение балки	I 50Ш3	I 45Ш1	I 45Ш1	I 45Ш1
	Вес, кг/м	156,1	123,5	123,5	123,5
	Стоимость, тыс. руб.	39,00	36,00	36,00	36,00
	Коэффициент использования сечения балки	0,9	0,9	0,9	0,9
«Б»	Сечение балки	-	I 70Б1	I 55Б2	I 55Б2
	Вес, кг/м	-	120,1	97,9	97,9
	Стоимость, тыс. руб.	-	42,00	38,00	38,00
	Коэффициент использования сечения балки	-	0,91	0,97	0,97
Снижение металлоемкости балки Δ, кг/м / %		-	3,4 / 2,75	25,8 / 20,9	25,8 / 20,9
Снижение стоимости 1 пог. м. балки Δ, тыс. руб./ %		-	6,0 / 14,3	2,0 / 5,3	2,0 / 5,3

Из таблицы видно, что при использовании балок увеличение раскреплений приводит к снижению металлоемкости и, следовательно, к снижению стоимости балок перекрытий. Раскрепление будет приводить к снижению металлоемкости балок типа «Ш» при устройстве распорок в середине пролета. Более частое раскрепление не приведет к уменьшению расхода стали. Для балок типа «Б» снижение металлоемкости будет наблюдаться при увеличении раскреплений балки от одного в середине пролета до двух в третях пролета.

Литература

1. Строительные нормы и правила: СНиП II-23-81* Стальные конструкции /Госстрой России; введен 01.01.82. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 90 с.

2. Ф. Харт, В. Хенн, Ч. Зонтаг. Атлас стальных конструкций. Многоэтажные здания; пер. с нем. – М.: Стройиздат, 1977. – 351 с.

3. Ф. Блейх Устойчивость металлических конструкций; пер. с англ. – М.: ГИФМЛ, 1959.

ЖИВУЧЕСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ, ЕЕ ПОВЫШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

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

С 1 сентября 2011 года вступил в силу стандарт ГОСТ Р 54-257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований», а с 1 января 2011 года – стандарт ГОСТ Р 53778-2010. В этих стандартах прописывается обеспечение безопасности эксплуатации зданий и сооружений. В качестве одной из мер безопасности используется надежность. К проблеме надежности примыкает проблема повышения живучести конструкций. Живучесть изучалась применительно к различным отраслям [1], в том числе и к строительной отрасли, где под живучестью механической системы (конструкции) понимается ее свойство выполнять заданные функции в полном или ограниченном объеме или с временным нарушением функционирования при отказе одного или нескольких элементов системы [2].

Проблему живучести обычно связывают с проблемой лавинообразного (прогрессирующего) разрушения конструкций. Примером такого обрушения является авария конструкций аквапарка «Трансвааль» в г. Москве в 2004 г., в котором отказ одной колонны привел к разрушению всего здания в целом, что указывает на низкую живучесть конструкции.

В последнее время проблеме живучести строительных конструкций уделяется повышенное внимание в Российской Федерации. Так в число тем научных исследований Российской академии АСН на 2011год принята к разработке тема: «Построение основ теории живучести конструктивных систем с разрушением железобетонных элементов», под научным руководством академика В.И. Колчунова. На тему живучести конструкций защищено несколько диссертаций, например, диссертация Клюевой Н.В. «Основы теории живучести железобетонных конструктивных систем при запроектных воздействиях». Для повышения живучести применяются различные конструктивные разработки: в конструкциях машиностроения для повышения живучести агрегатов, используют в качестве «слабого звена» предохранительные конструктивные элементы в виде предохранительных муфт, шпонок, штифтов и т.д., с помощью которых не допускается перегрузка основного механизма. Предохранительная муфта в машиностроении практически является элементом с заниженной надежностью. В электрической сети вводятся предохранители различного вида для аварийного отключения подачи электрического тока. В зда-

ниях устраивают деформационные швы для предупреждения непредсказуемого разрушения стен здания от неравномерной осадки фундамента. В этом случае при неравномерной осадке фундамента шов лишь изменяет свои размеры и может допустить незначительные местные разрушения несущих стен здания. Следовательно, понижением надежности предохранительного элемента можно повысить живучесть всей системы.

Отдельный конструктивный несущий элемент также может нуждаться в оценке и повышении его живучести. Разберем в качестве примера такого элемента железобетонную балку или плиту, которые представляют собой механическую систему, состоящую из нескольких элементов: арматуры, бетона или условных элементов в виде критериев работоспособности (прочности арматуры, прочности бетона, жесткости и трещинообразования).

Под элементом в данном случае (в понятиях теории надежности) понимается условный элемент в виде одного из критериев предельного состояния работы конструкции или работоспособности механической системы.

На рис. 1 показана условная структурная схема из элементов (критериев работоспособности) железобетонной балки.

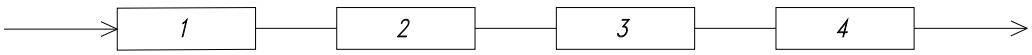


Рис. 1. Структурная схема железобетонной балки с элементами (критериями работоспособности): 1) по прочности бетона, 2) по прочности арматуры, 3) по прогибу, 4) по трещинообразованию

Для предупреждения отказа конструкции во всех случаях необходима своевременная диагностика работоспособности элементов системы, выявление уровня безопасности, обнаружение и устранение повреждений и дефектов, допустимых по условию нормальной (безопасной) работы конструкции.

При отказе арматуры происходит лавинообразное разрушение балки по всем другим критериям работоспособности, то же самое происходит при отказе по прочности бетона. Для повышения живучести железобетонной балки |2| уже на стадии проектирования новых конструкций, а также на стадии эксплуатации, следует выбрать элемент для использования его в качестве предупредительного элемента сигнализирующего о необходимости обследования безопасности всей конструкции. Такой элемент системы должен быть наиболее безопасным в эксплуатации и легко контролируемым.

В общем случае предупредительный элемент должен обладать следующими свойствами:

1. Реагировать на деградацию – снижение надежности любого элемента системы.

2. Обладать условно заниженной «расчетной» надежностью по сравнению с другими элементами системы, т.е. с ужесточенными требованиями к надежности. Например, при предельном прогибе $\frac{1}{400}l$, для ужесточения можно принять $\frac{1}{450}l$.

3. Контролируемый параметр предупредительного элемента должен легко выявляться в условиях эксплуатации.

В отличие от общепринятых предохранительных элементов, предлагаемый элемент можно назвать предупредительным. Ему можно дать следующее определение: предупредительный элемент - есть элемент механической системы, обладающий наименьшим теоретическим значением надежности, легко поддающийся контролю и сигнализирующий о наступлении предельного состояния по тому или иному критерию работоспособности конструкции.

Обсуждая проблему живучести существующих конструкций нельзя не предполагать о проведении периодических обследований конструкции.

Практика эксплуатации зданий показала, что 90% отказов балок и плит происходит по условию прочности. Это означает, что нормы расчетов по жесткости балок и плит либо завышены или расчетные схемы, принимаемые для данных элементов существенно отличаются от принимаемых в расчетах, т.е. не соответствуют действительным.

То есть предельное состояние предупредительного элемента должно быть искусственно заниженным. Для железобетонной балки в качестве такого элемента можно использовать критерий по предельному прогибу $f_{пр}$. Значение прогиба балки f, близкое к значению $f_{пр}$, может служить сигналом (предупреждением) о необходимости проведения обследования балки по всем критериям ее работоспособности.

В связи с этим, предлагается на стадии проектирования предусматривать заниженную теоретическую надежность балки по жесткости (прогибу) т.е. условно принимать заниженные значения $f_{пр}$, таким образом, чтобы занизить теоретическую надежность плиты или балки. Например, если по нормам предельный прогиб $f_{пр}$, равен 4 см, то за предельное его значение можно принять 3,5 см или другое, меньшее 4 см. На стадии эксплуатации в соответствии с ГОСТР 52778 необходимо предусматривать мониторинг за прогибом f, что сделать в условиях эксплуатации зданий и сооружений не представляет затруднений.

В то же время повторяем, что прогиб плиты или балки реагирует на такие скрытые дефекты и неисправности, как на снижение прочности бетона или арматуры, на коррозию арматуры и ее сцепления с бетоном, на возрастание

нагрузки, изменение расчетной схемы, ползучесть бетона, образование трещин в бетоне в сварных швах арматуры и т.д. Следовательно прогиб может служить индикатором (предупреждением) о появлении скрытых дефектов и неисправностей.

Для обеспечения безопасности и живучести конструкций важнейшим условием является наличие информации о начале тщательного обследования конструкций на предмет их безопасности эксплуатации. Таким образом, предупредительный элемент (прогиб балки) и будет сигнализировать о начале обследования конструкций на предмет их безопасности эксплуатации. Известно, что наиболее опасными являются внезапные отказы в любых системах. Они, как правило, являются следствием накопления повреждений или неконтролируемого роста постепенных отказов и запроектных воздействий.

В качестве конкретного примера, направленного на повышение живучести, рассмотрим железобетонную балочную плиту перекрытия, которая рассчитывается по первой и второй группам предельных состояний. На рис.2 представлена расчетная схема железобетонной балки:

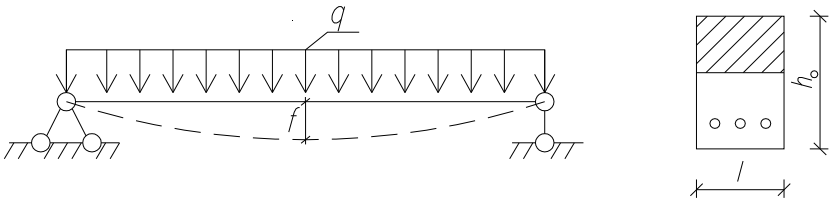


Рис. 2

По первой группе предельных состояний, балочная плита или балка, рассчитываются на прочность по математической модели (с учетом изменчивости базовых параметров) по условию:

$$\widetilde{M} \le \widetilde{M}_{пр} \qquad (1)$$

где M – изгибающий момент от нагрузки (постоянной и временной),

$M_{пр}$ – предельный изгибающий момент.

Волнистая линия над буквами указывает на изменчивость параметров. Использование модели (1) затруднительно т.к. предвидеть снижение прочности бетона R_b, коррозию арматуры, возможное изменение нагрузки и изменение расчетной схемы на стадии эксплуатации и тем более на стадии проектирования практически невозможно.

По второй группе предельных состояний железобетонная плита или балка проверяются на прогиб по модели (при обозначении $\tilde{f} = X$)

$$X \le f_{пред} \ , \qquad (2)$$

где $\tilde{f} = X$ – прогиб от эксплуатационной нагрузки, $f_{пр}$ – предельное значение прогиба, которая регламентируется нормами и принимается детерминирован-

ной величиной. В процессе эксплуатации $\tilde{f}$ изменяется в зависимости от различных трудно выявляемых причин. Однако прогиб плиты или балки на стадии эксплуатации можно легко выявить и измерить с помощью различных средств измерения, в отличии от выявления значений M и $M_{кр}$ в (1).

По результатам обследования железобетонной балки или плиты по сигналу предупредительного элемента определяется надежность этих несущих элементов методами, зависящими от полноты и точности статической информации, полученной в результате измерений.

Не рассматривая известные методы и методики расчетов надежности балки в целом, как механической системы, которые зависят от полноты информации о базовых параметрах математических моделей [3], рассмотрим методику определения времени для детального обследования конструкции. Для этого в отдельные отрезки времени эксплуатации конструкции расчетом определяется надежность предупредительного элемента $P_i(t)$.

Пример: для балки по критерию жесткости имеем математическую модель предельного состояния вида $\tilde{f} \le f_{пр}$.

При вероятностно-статическом расчете надежности, например при нормальном распределении случайной величины $\tilde{f}$ в момент времени *t,* имеем:

$$P_t = \Phi\left(\frac{f_{пр} - \overline{f}}{S_f}\right) \tag{3}$$

Пусть при t = 5 лет, f =2 см, S_x=0,5, тогда вероятность безотказной работы будет равна:

$$P_t = \Phi\left(\frac{3,5-2}{0,5}\right) = \Phi(3) = 0,9986$$

при t = 10 лет, f =3 см, S_x=0,5, тогда вероятность безотказной работы будет равна:

$$P_t = \Phi\left(\frac{3,5-3}{0,5}\right) = \Phi(1) = 0,8313$$

при t = 15 лет, f =3,4 см, S_x=0,5, тогда вероятность безотказной работы будет равна:

$$P_t = \Phi\left(\frac{3,5-3,4}{0,5}\right) = \Phi(0,2) = 0,5793$$

По значению надежности $P_i(t)$ строится график, который показан на рис.3.

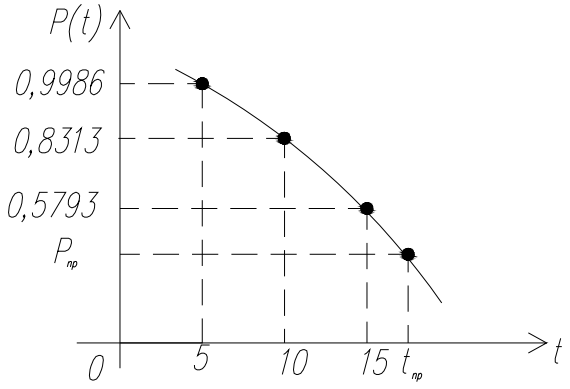


Рис. 3. График снижения надежности балки по параметру f:
$P_{пр}$ - предельная надежность,
$t_{пр}$ - время для начала обследования балки по всем параметрам (элементам)

При достижении времени $t_{пр}$ при необходимости проводятся ремонтные работы с целью повышения безопасности (надежности) балки.

При значениях $P_б$ близких к предельным значениям $P_{пр}$ проводится повышение значений P_i различными строительными мероприятиями, обращая особое внимание на повышение надежности по критериям прочности арматуры и бетона.

После нахождения надежности, если обозначить вероятность безотказной работы балки по одному элементу P_i, i=1,2,…,n, где n – число элементов (в нашем примере железобетонной балки n=4), то надежность балки в целом определяется по формуле $P_б = \prod_{i=1}^{n} P_i$ или $P_б = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4$.

Выводы:

1. Предложен новый подход к повышению живучести железобетонных балок и плит, который осуществляется на стадии проектирования и на стадии эксплуатации.

2. Сформулированы требования к предупредительному (предохранительному) элементу механической системы.

3. Предложенный подход может найти использование и в других несущих конструкциях (фермах, стальных балках, рамах и т.д.)

4. Приведены различные методы расчета надежности несущих элементов конструкции.

Литература

1. Черкесов Г. Н. Методы и модели оценки живучести сложных систем. – М.: Знание, 1987.-116с.

2. Уткин, В.С. /Живучесть – основной показатель качества здания и сооружения / В.С. Уткин, О.С. Плотникова // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2006. – № 6. – С.68-69.

3. Гуров С.В. / Надежность систем при неполной информации/ С.В. Гуров, Л.В. Уткин. – СПб., 1999. – 160 с.

4. Л.В. Уткин, В.С. Уткин, А.С. Редькин /Расчет надежности стальных рам по критерию устойчивости при многопараметрической нагрузке с использованием неравенства Чебышева // Надежность. – 2011. – № 3. – С. 60-67.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕРАВЕНСТВА ЧЕБЫШЕВА ДЛЯ ФУНКЦИЙ ГРАНИЦ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН В ЗАДАЧАХ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ

А.Н. Редькин

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

С 1 июля 2010 года вступил в силу закон РФ №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», в котором содержатся требования к механической безопасности, которая должна быть «обоснована расчетами».

С 1 сентября 2011 введен в действие приказом Росстандарта ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований», в данном стандарте предписывается «обязательный контроль качества проектной продукции, производимых материалов, изделий, конструкций, а также качество работ, выполняемых при возведении зданий и сооружений, для обеспечения надежности в соответствии с техническим регламентом».

С 20 мая 2011 года введены в действие СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции», СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Данные своды правил составлены с целью «повышения уровня безопасности людей в зданиях и сооружениях и сохранности материальных ценностей в соответствии с законом РФ №384-ФЗ».

Приведенные нормативные документы свидетельствует об актуальности проблемы расчета надежности строительных конструкций.

В строительной практике встречаются ситуации, когда о некоторых параметрах математической модели предельного состояния имеется неполная статистическая информация, т.е. для них неизвестны точные функции распределения вероятностей и значения параметров этих распределений. Это одна из

главных проблем, возникающих при расчете надежности конструкций, т.е. неполнота или неточность статистической информации.

Хорошо разработанные вероятностно-статистические методы требуют полной статистической информации о случайных величинах и их взаимодействии, которая на практике нередко отсутствует.

В связи с отсутствием полной информации о базовых параметрах и их взаимодействии вероятностно-статистические методы не нашли должного применения для оценки надежности строительной и другой продукции, за исключением таких объектов, как атомные электростанции и им подобные по опасности здания и сооружения.

Поэтому в предлагаемой работе рассматривается метод описания нечетких переменных в задачах определения надежности, который свободен от выбора функций распределения, основанный на использовании известного неравенства Чебышева [1].

Появление работы Кузнецова В.П. [2] в 1991 году об интервальных статистических моделях, учитывающих разнородность информации и ее неполноту, общий аппарат которой основан на обобщенных понятиях средних и признаков, а также работ Дюбуа Д. и Прада А. по теории возможностей [3] дало мощный толчок к развитию общих и частных методик расчета надежности конструкций в последние годы.

На основании работы [2], используя теорию интервальных средних, а также на основании линейного программирования [4] нами разработан [5] новый подход к расчету надежности, основанный на неравенстве Чебышева[1].

Основная идея описания случайной величины в этом случае заключается в том, что, имея выборочные значения математического ожидания и дисперсии о базовых параметрах в расчетах надежности, на основе неравенства Чебышева можно получить функции границ распределения для некоторого класса возможных распределений вероятностей, согласованных с имеющимися статистическими данными. Предполагая, что «истинное» распределение вероятностей параметра, определяющего надежность строительных конструкций, неизвестно, но находится в некоторых границах, на основе выражений для функции предельного состояния можно определить границы для неизвестной надежности всей конструкции.

Предположим, что нам известны выборочные (или точные) значения математического ожидания m_X и дисперсии S_X^2 некоторой случайной величины X. Тогда, используя неравенство Чебышева [1] $\Pr\left(|X - m_X| \geq kS_X\right) \leq 1/k^{-2}$, при k>0, можно получить функции границ распределения, как это представлено в [5].

В неравенстве Чебышева k – произвольное положительное число. Приведенное неравенство можно трактовать следующим образом: какое бы мы не взяли положительное, наперед заданное число k, вероятность того, что значение X случайной величины отклонится от своего среднего значения больше, чем на «k», всегда не больше отношения $S_X{}^2 / k^2$. Например [5], полагая в неравенстве Чебышева $k = 3S_X$, получим вероятность $P(|X - m_X| \geq 3S_X) \leq S_X^2 / (3S_X)^2 = 1/9$. Из примера видно, что вероятность того, что значение x отклонится от своего среднего значения не более 1/9.

На основании неравенства Чебышева нами выведены функций границ распределения случайной величины, при условии что известны выборочное среднее значение m_X и дисперсия S_X^2 случайной величины X в виде нижнего $\underline{P}(x)$ и верхнего $\overline{P}(x)$ распределения. Эти граничные функции распределения имеют следующий вид:

$$\overline{P}(x) = \begin{cases} \dfrac{S^2{}_X}{(m_X - x)^2 + S^2{}_X}, \text{ если } x < m_X \\ 1, \text{ если } x \geq m_X \end{cases}$$

$$\underline{P}(x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < m_X \\ 1 - m_X / x, \text{ если } m_X \leq x \leq m_X + S_X{}^2 / m_X \\ \dfrac{(m_X - x)^2}{(m_X - x)^2 + S_X{}^2}, \text{ если } x > m_X + S_X{}^2 / m_X \end{cases} \qquad (1)$$

На рис. 1 представлен вид этих функций. Истинная функция распределения $P(x)$ (рис.1) находится в границах $\underline{P}(x) < P(x) < \overline{P}(x)$, но она неизвестна. На рис.1 видно, что нижняя граница состоит из двух ненулевых участков, которые обусловлены условием неотрицательности случайной переменной X.

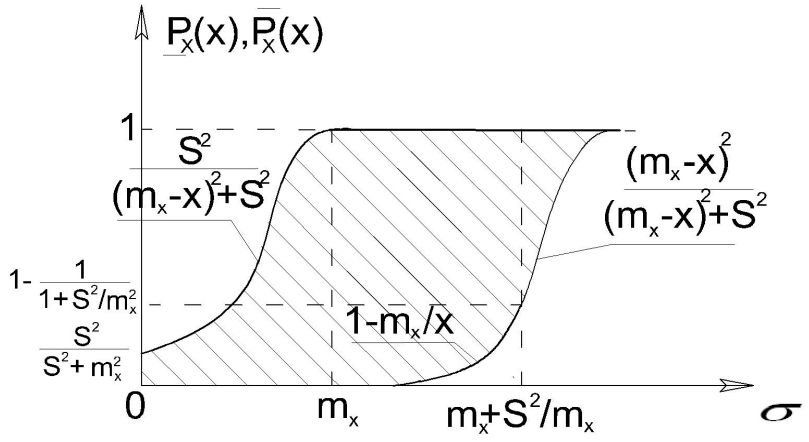


Рис. 1. Функции распределения $\underline{P}(x)$ и $\overline{P}(x)$

Из выражений (1) можно найти функции границ плотностей вероятностей соответствующей случайной величины, которые назовем нижней и верхней функциями плотности вероятностей, получаемые через производные от $\underline{P}_X(x)$ и $\overline{P}_X(x)$ по аргументу «x». С учетом математических операций получим:

$$\overline{\rho}_X(x)=\begin{cases}\dfrac{2(m_X-x)S_X{}^2}{\left[(m_X-x)^2+S_X{}^2\right]^2}, & \textit{если}\ \ x<m_X\\ 0, & \textit{если}\ \ x\ge m_X\end{cases}$$

$$\underline{\rho}_X(x)=\begin{cases}0, & \textit{если}\ \ x<m_X\\ m_X/x^2, & \textit{если}\ \ m_X<x<m_X+S_X^2/m_X\\ \dfrac{-2(m_X-x)S_X^2}{\left[(m_X-x)^2+S_X{}^2\right]^2}, & \textit{если}\ \ x\ge m_X+S_X{}^2/m_X\end{cases} \qquad (2)$$

Рассмотрим пример расчета надежности несущего элемента с использованием описания случайной величины с помощью функций (1), (2). Математическая модель состояния отказа имеет вид:

$$X>Y, \qquad (3)$$

где X - обобщенная нагрузка (случайная величина), действующая на несущий элемент конструкции, Y – обобщенная прочность (случайная величина) элемента конструкции.

Графически данный пример сравнения случайных величин X и Y, описанных распределениями (2), для которых известны значения математического ожидания и среднего квадратического отклонения m_X, S_X, m_Y, S_Y представлен на рис. 2.

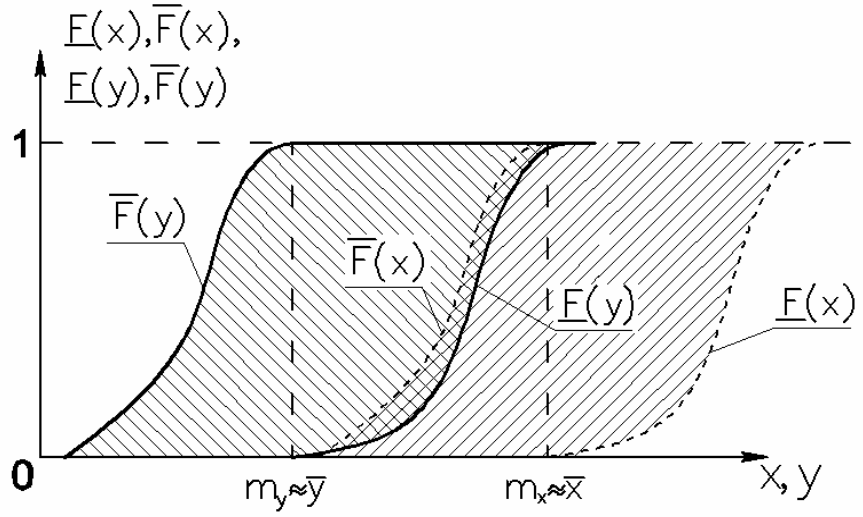


Рис. 2. График функций границ распределения случайных величин X и Y, полученных на основе (1)

Известно, что по правилам теории надежности [6] вероятность отказа Q при стохастически независимых случайных величинах X_i с функциями плотностей вероятностей $\rho_{X_i}(x_i)$, $i = 1,...,n$, вычисляется по формуле

$$Q = \int_V \dots \int \prod_{i=1}^{n} \rho_{X_i}(x_i) dx_i , \tag{4}$$

где V – область отказа, n – число параметров (случайных величин) в модели предельного состояния.

Учитывая (3), формулу (4) можно представить в виде:

$$\begin{aligned} \underline{Q} &= \int_V \int \underline{\rho_Y}(y) \overline{\rho}_X(x) dxdy, \\ \overline{Q} &= \int_V \int \overline{\rho}_Y(y) \underline{\rho_X}(x) dxdy. \end{aligned} \tag{5}$$

В формулу для нижнего значения вероятности отказа $\underline{Q}$ вводится под интегралы нижняя функция условной плотности распределения $\underline{\rho}_Y(y)$, т.к. с ростом нечеткой переменной Y область отказа убывает. И, наоборот, вводится функция $\overline{\rho}_Y(y)$, т.к. с ростом Y область отказа возрастает, что и учтено для нечеткой переменной Y.

Рассмотрим данную методику расчета надежности на примере статически определимой балки (рис. 3) симметричного двутаврового сечения с гибкой стенкой по критерию устойчивости опорного ребра. В соответствии с нормами проектирования стальных конструкций [7] поперечные ребра жесткости балки рассчитывают как стержни, сжатые силой F. Математическая модель предельного состояния по состоянию отказа ребра балки может быть записана в виде

$$F \geq N = 3{,}3 R_s t_w h_w \beta\mu \, (1 - \tau_{cr} / R_s) / (1 + \mu^2) , \tag{6}$$

где R_s – расчетное сопротивление стали сдвигу(срезу), t_w – толщина стенки балки, h_w – высота стенки, β - коэффициент, вычисляемый по формуле $\beta = 0{,}1 + 3\alpha \geq 0{,}15$ ($\alpha = 8W_{\min}(h_w^2 + a^2)/(t_w h_w^2 a^2) \leq 0{,}1$, где a – шаг ребер жесткости), μ - отношение большей стороны отсека стенки к меньшей, τ_{cr} - критическое напряжение в ребре балки.

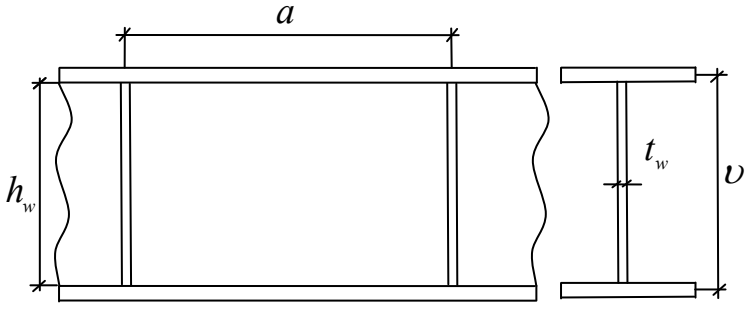


Рис. 3. Фрагмент балки с гибкой стенкой

В выражении (6) примем вместо расчетного сопротивления стали сдвигу(срезу) R_s предел прочности стали срезу $\tau_{ср}$, который определяется с помощью стандартных испытаний или косвенным методом, например, методом царапания, и может быть либо случайной величиной (в понятиях теории вероятности), либо нечеткой переменной (в понятиях теории надежности) в зависимости от полноты результатов испытаний $\tau_{ср}$.

Для данного примера будем считать $\widetilde{H}_ц$, а также $\widetilde{\sigma}_В$ и $\widetilde{\tau}_{ср}$ нечеткими переменными.

Можно записать $\widetilde{\tau}_{ср} \approx \widetilde{\sigma}_В / \sqrt{3} = (0{,}26\widetilde{H}_ц - 71)/\sqrt{3} = \left(0{,}26\dfrac{3{,}78F}{\widetilde{b}^2} - 71\right)/\sqrt{3}$. По [8] критические напряжения $\tau_{cr} = 10{,}3(1 + 0{,}76/\mu^2)\tau_{ср} / \overline{\lambda}^2_{ef} = k\tau_{ср}$, где $k = 10{,}3(1+0{,}76/\mu^2)/\overline{\lambda}^2_{ef}$, $\overline{\lambda}_{ef}$ - условная гибкость стенки определяется по формуле $\overline{\lambda}_{ef} = (d/t_w)\sqrt{R_y/E}$, в которой все параметры принимаем детерминированными величинами, где d – меньшая из сторон отсека (h_w или a – длина отсека); $\mu = \dfrac{a}{h_w} > 1$ или $\mu = \dfrac{h_w}{a} > 1$; R_y – расчетное сопротивление стали при растяжении, E – модуль упругости стали. Коэффициенты β и μ принимаем детерминированными величинами. Таким образом, с учетом изменчивости параметров можно записать $\widetilde{\tau}_{cr} = k\widetilde{\tau}_{ср}$.

После анализа всех параметров и с учетом их изменчивости, выражение (6) примет вид:

$$\tilde{F} \le \tilde{N} = \frac{3{,}3\tilde{\tau}_{ср}t_w h_w \beta\mu\left(1 - \left(10{,}3(1+0{,}76/\mu^2)\tilde{\tau}_{ср}/\overline{\lambda}^2_{ef}\right)/\tilde{\tau}_{ср}\right)}{\left(1+\mu^2\right)} \tag{7}$$

Рассмотрим случай, в котором сосредоточенная нагрузка F и характеристика прочности N являются нечеткими переменной, которые будут описываться по (1).

Тогда (5) с учетом (2), (7) примет вид:

$$\begin{aligned}\bar{Q} = &\int_{m_x}^{m_X + \frac{S_X^2}{m_X}} \frac{m_X}{x^2} \cdot \int_0^X \frac{2(m_Y - y)S_Y^2}{\left[\left(m_Y - y\right)^2 + S_Y^2\right]^2} dydx + \\ &+ \int_{m_x + \frac{S_X^2}{m_x}}^{\infty} \frac{2(x - m_X)S_X^2}{[(m_X - x)^2 + S_X^2]^2} \cdot \int_0^x \frac{2(m_Y - y)S_Y^2}{\left[\left(m_Y - y\right)^2 + S_Y^2\right]^2} dydx.\end{aligned} \tag{8}$$

$$\underline{Q} = \int_{m_Y}^{m_Y+\frac{S_Y^2}{m_Y}} \frac{m_Y}{y^2} \int_y^{\infty} \frac{2(m_x - x)S_X^2}{\left[(m_X - x)^2 + S_X^2\right]^2} dxdy + \int_{m_Y+\frac{S_Y^2}{m_Y}}^{\infty} \frac{2(y - m_Y)S_Y^2}{\left[(m_y - y)^2 + S_Y^2\right]^2} \int_y^{\infty} \frac{2(m_X - x)S_X^2}{\left[(m_X - x)^2 + S_X^2\right]^2} dxdy. \quad (9)$$

Пусть известны следующие данные, полученные в результате испытаний $m_X \approx 90\kappa H$, $S_X = 9\kappa H$, $m_Y \approx 110\kappa H$, $S_X = 10\kappa H$.

В результате расчета по расчетным формулам (8), (9) получим $\overline{Q} = 7.751 \times 10^{-2}$, $\underline{Q} = 0.501$. Соответственно $\underline{P}$=0.499, $\overline{P}$=0.923.

Надежность балки будет характеризоваться интервалом [0.499;0,923]. Истинное значение надежности находится внутри данного интервала.

Выводы: 1. Рассмотрен вопрос о функциях распределения, полученных на основе неравенства Чебышева.

2. Приведены расчетные формулы для определения значений вероятности отказа для стальной балки по критерию устойчивости опорного ребра.

3. Предложенная методика может быть использована для расчета надежности несущих элементов по другим критериях работоспособности.

Литература

1. Чебышев П.Л. Избранные труды / под ред. И.М. Виноградов, А.О. Гельфонд. – М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1955. – 928 с.

2. Кузнецов В.П. Интервальные статистические модели / В.П. Кузнецов. – М.: «Радио и связь», 1991. - 349 с.

3. Дюбуа, Д. Теория возможностей: Приложения к представлению знаний в информатике / Д.Дюбуа, А.Прад.- М: Радио и связь, 1990. - 288с.

4. Юдин Д.Б., Гольшьтейн Е.Г. Линейное программирование. Теория, методы и приложения / Д.Б. Юдин, Е.Г. Гольштейн. – М.: Высш.образование, 2005. – 210с.

5. Уткин В.С., Уткин Л.В., Редькин А.Н. Расчет надежности стальных рам по критерию устойчивости при многопараметрической нагрузке с использованием неравенства Чебышева / В.С. Уткин, Л.В. Уткин, А.Н. Редькин // Надежность. – 2011. - №3. – С. 42-52.

6. Шпете, Г. Надежность несущих строительных конструкций /Г. Шнете. – М.: Стройиздат, 1994. – 288 с.

7. Строительные нормы и правила: СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. – Введ. 1.01.1990. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. – 96с.

8. Бирюлев, В.В. и др. Проектирование металлических конструкций. Спец. курс/ В.В. Бирюлев, И.И.Кошин, И.И.Крылов, А.В.Сильвестров. – Ленстройиздат, 1990. – 431 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРБОЛИТА КАК ЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

В.Н. Тамминен
Научный руководитель ***В.М. Механиков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

При выборе проекта для индивидуальных жилых зданий застройщики, как правило, прибегают к доступным и зарекомендовавшим себя строительным материалам в данном регионе. Арболит на этом фоне является новым материалом, хотя применяется в строительстве давно.

Арболит был создан еще в прошлом веке с учетом существовавших западных технологий, и известность приобрел начиная с 60-х годов [1]. Уникальные теплоизоляционные свойства позволяли применять его при любых температурах и в любых регионах.

В масштабном домостроении он не получил массового применения только в связи с ориентацией отечественного строительства на возведение крупносборных бетонно-блочных домов. С середины 90-х его использовали в Центральной части России, Сибири, для индивидуального и многоэтажного жилищного строительства, возведения административно-бытовых и производственных зданий. Применялся арболит и для устройства шумопоглощающих конструкций вдоль автомагистралей и железных дорог.

Арболит - лёгкий бетон на основе цементного вяжущего, органических заполнителей (до 80-90% объёма) и химических добавок. Стеновые блоки, панели и опалубка из арболита обладают уникальными свойствами: хорошей тепло и звукоизоляцией, легкостью в обработке и монтаже, высокой огнестойкостью, сравнительно небольшой стоимостью и экологичностью. Благодаря особой шероховатой поверхности, стены, сложенные из арболитовых блоков, можно штукатурить без дополнительно армирования, что невозможно в случае с пеноблоками. Особо важная характеристика домов сложенных из арболитовых блоков. При превышении максимально допустимых нагрузок арболитовые блоки не растрескивается, как пеноблоки, газобетонные блоки или кирпич, а сжимаются, впоследствии восстанавливая свою форму - что позволяет без повреждений переживать усадку здания, а также компенсировать незначительные подвижки фундамента вследствие воздействия сил морозного пучения. Арболит обладает повышенной сопротивляемостью к ударным нагрузкам, что имеет большое значение при перевозке его автомобильным транспортом. В домах из арболита хороший микроклимат, никогда не бывает

сырости и плесени. Существенно меньше затрат на отопление по сравнению с другими конструкциями. Благодаря низкому весу, материал применяется для надстройки и реконструкции старых одноэтажных зданий. Еще одним из преимуществ арболита заключается в использовании древесных отходов местных производств: лесозаготовительной, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности.

Средняя плотность в зависимости от вида и класса арболита представлена в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства арболита

Вид арболита	Класс по прочности на сжатие	Марка по прочности при осевом сжатии	Средняя плотность, кг/м3, арболита на измельченной древесине
Теплоизоляционный	В 0,35 В 0,75 В 1,0	М 5 М 10 М 15	400-500 450-500 500
Конструкционный	В 1,5 В 2,0 В 2,5 В 3,5	- М 25 М 35 М 50	500-650 500-700 600-750 700-850

Основные технические характеристики арболита указаны в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики арболита

Наименование показателей	Значение показателей для арболита
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	0,08-0,17
Прочность при сжатии, МПа	0,5-5,0
Прочность при изгибе, МПа	0,7-1,0
Морозостойкость (не менее), циклы	25-50
Усадка, %	0,4-0,5
Водопоглощение, %	40-85
Биостойкость	Биостойкий (V группа)
Огнестойкость	Трудносгораемый (0,75-1,5 ч)
Коэффициент звукопоглощения (при частотах звука 125-2000 Гц)	0,17-0,6

Арболит известен и широко применяется за рубежом. В разных странах аналог арболита имеет свое название: «дюрисол» - Швейцария; «вундстроун» - США, Канада; «пилинобетон» - Чехия; «чентери - боад» - Япония; «дюрипанель» - Германия; «велокс» - Австрия.

«Дюрисол» - это система-конструктор, основанная на применении полых пазогребневых блоков. Элементы системы включают всю необходимую но-

менклатуру строительных блоков: рядные, для формирования углов и проемов, доборные. После установки 3-4 рядов блоков полости в них заполняют бетоном. При монтаже не требуется какого-либо связующего раствора. Коробка здания из блоков «Дюрисол» возводится силами трех человек за 5-6 дней.

В основе щепоцементных блоков «Дюрисол» - щепа хвойных деревьев (до 90% объема), обработанная минеральными добавками, с добавлением портландцемента. Материал устойчив к атмосферным воздействиям и перепадам температуры, поэтому может храниться на открытой стройплощадке без потери качества.

Актуальное значение для малоэтажного строительства представляет дальнейшее исследование и усовершенствование характеристик арболита.

1.Применение различного компонентного состава смеси.

Наполнитель - измельченная древесина: размеры древесных частиц не должны превышать по длине 40, по ширине 10, а по толщине 5 мм, примесь коры не более 10%, хвои и листьев – не более 5%.

Минеральное вяжущее - портландцемент марок не ниже 300 (для теплоизоляционного арболита) и 400 (для конструкционного арболита).

В соответствии с ГОСТ 19222-84 для улучшения свойств арболитовой смеси и арболита следует применять химические добавки: ускоряющие твердение, регулирующие пористость, повышающие защитные свойства к стали и др.

На прочность арболита отрицательно влияют сахаристые вещества, содержащиеся в органическом материале; чем больше измельчен такой материал, тем сильнее он выделяет сахаристые вещества. Для разрушения этих веществ опилки, стружку и древесную щепу необходимо выдержать 3-4 месяца на открытом воздухе, не допуская их гниения. Для ускорения разложения сахаров древесную массу необходимо обработать известью. Также для получения прочного арболита в смесь добавляют минерализаторы и гашеную известь - по 2-4 % массы цемента. Лучшими добавками-минерализаторами являются сернокислый алюминий, хлористый алюминий, хлористый кальций, сернокислый натрий. Можно использовать также растворимое стекло и минеральные удобрения - хлористый магний, хлористый калий, аммиачную селитру. Эти добавки можно применять в отдельности или совместно. В любом случае сначала их надо растворить в воде и раствор влить в арболитовую смесь.

2. Получение изделий различных форм в сочетании с другими материалами, в том числе отделочными.

Арболитовые блоки - идеальный материал для кладки, обладающий всеми необходимыми строительными характеристиками. Стандартный арболитовый блок имеет размеры 300*500*200мм. Стены из арболитовых блоков складывают, как и из кирпича, на ленточном фундаменте, имеющем гидроизоляцию.

Применение арболита целесообразно в форме стеновых блоков, которые могут конкурировать с традиционными панелями и блоками из легких бетонов, так как не требуют армирования, каркаса или иных усилений конструкции.

В зависимости от толщины арболитового блока возводят жилые здания до 3-х этажей, хозяйственные постройки, гаражи. Разнообразны и варианты отделки наружных стен зданий. Их можно штукатурить, красить, отделывать лицевым кирпичом, сайдингом, блок - хаусом и т.п.

3. Усовершенствование и отработка технологии производства.

Упрощенно схема получения арболита, с точки зрения применения местных наполнителей – древесных отходов выглядит следующим образом (рис.).

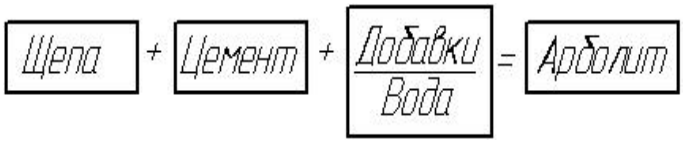


Рис. Схема получения арболита

Технология изготовления арболитовых мелкоштучных блоков такова. Древесная дробленка (щепа), полученная из отходов в лесопильном цехе, поступает на открытый склад участка (полигона) по производству арболитовых блоков. С помощью грейферного устройства дробленка со склада подается в объемный дозатор, а затем скиповым подъемником загружается в смеситель. Сюда же через весовые дозаторы поступают цемент и растворы химикатов и технической пены. Полный цикл перемешивания продолжается 8 мин.

Поризованную арболитовую смесь получают следующим образом. В смеситель, загружают сначала древесную дробленку (щепу), а затем раствор геля, полученного предварительным смешиванием хлористого кальция, жидкого стекла и 1/3 воды затворения. Щепа с гелем и водой перемешивается в течение 5 мин. Затем в смеситель загружают цемент и оставшуюся часть воды. Перемешивание продолжается 2—2,5 мин. В приготовленную таким образом смесь вводят пену, полученную с помощью центробежного насоса, и продолжают перемешивание еще 30 с. Готовая смесь через течку-раздатчик поступает в металлическую форму, установленную на вибростоле, где происходит формование. Вибростол представляет собой металлическую плиту, стоящую на четырех резиновых опорах, к тыльной стороне которой прикреплен вибратор. После завершения уплотнения блоков тележка с формой выкатывается, и с помощью тельфера форму с изделиями переносят на пост вызревания. Через 1-3 суток в зависимости от атмосферных условий осуществляют распалубку, и изделия переносят на участок естественного дозревания, где они хранятся 7 суток. Блоки укладывают в штабель на деревянные прокладки по 4 блока по высоте.

Важнейшим из технологических факторов, влияющих на физико-механические свойства арболита и экономические показатели его производства, является способ формования и уплотнения. От него, прежде всего, зависит макро и микроструктура материала, средняя плотность, тепло и звукопроводность, влагостойкость и т. д. На большинстве линий по технологическому производству арболита, изделия формуются в стальных формах. При укладке массы, необходимо равномерно распределять ее по всей площади формы вровень с бортами.

Уплотнение арболитовой смеси при помощи вибрации - малоэффективно. Это происходит из-за древесного заполнителя. Выход из сложившейся ситуации - циклическое прессование или вибропрессование, вибросиловой прокат, послойное уплотнение, вибрирование на виброплощадках и вибрирование с пригрузом.

Процесс формирования арболитовых блоков на технологической линии происходит следующих образом. В смазанные формы укладывают слой из цементно-песчаного раствора. Затем по конвейерной ленте форма движется к месту засыпки арболитной смеси, которую на следующем отрезке конвейера, закатывают в форму специальным роликом. После этого, закатанная форма с помощью механических решений переворачивается, открывая изделие, выложенное на поддон, который трансформируется на место термообработки. Затем направляется на склад для набора отпускной прочности.

В ряде случаев в теплое время года из арболитовой смеси целесообразно возводить жилые дома и хозяйственные надворные постройки в монолитном исполнении. Такой способ особенно эффективен, когда строительство ведет индивидуальный застройщик. Можно применять скользящую опалубку, а также деревянные щиты, покрытые кровельным железом, пластиком или водостойкой фанерой.

Как уже говорилось, производство арболита и его применение имеет ряд преимуществ перед традиционными строительными материалами: утилизируются неиспользованные отходы деревообработки для получения заполнителя; снижается масса зданий; упрощается монтаж конструкций при их строительстве; отсутствует необходимость в высококвалифицированных монтажниках и в механизмах большой грузоподъемности для монтажа зданий; снижается трудоемкость производства и монтажа; сравнительно низки удельные капиталовложения на изготовление 1 $м^2$ конструкций и невысоки приведенные затраты. Кроме того, появляется возможность изготовления панелей полной заводской готовности размером на комнату с вмонтированными оконными и дверными блоками, т.е. обеспечивается полносборность строительства.

Производство арболита - перспективное и высоко рентабельное направление деятельности, особенно для деревообрабатывающих и лесозаготови-

тельных предприятий [2]. Арболит пока занимает незначительную часть применяемых строительных материалов, но его эксплуатационные характеристика показывают, что при внедрении технологии переработки древесных отходов на многих предприятиях области предпочтение этому материалу со стороны строителей будет намного больше. В значительной степени использование арболита станет массовым при решении следующих задач:

- улучшение арболитовой смеси, применения новых добавок увеличивающих прочность и защитные свойства;
- внедрение разнообразной номенклатуры строительных компонентов из арболита, в том числе в сочетании с другими строительными материалами;
- выбор оптимального технологического процесса получения изделий из арболита.

Литература

1. Коротаева Э.И., Симонов В.И. Производство строительных материалов из древесных отходов. – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1972. – 144 с.

2. Наназашвили И.Х. Производство арболита - эффективный способ утилизации древесных отходов. - М., ЦБНТИ Строительная индустрия, 1972. – Вып. № 11.

3. Якунин Н.К. Новые эффективные материалы и изделия из древесного сырья за рубежом. – М., 1974.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ПРИМЕРЕ СЫПУЧИХ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.Н. Чистякова

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Динамический модуль упругости звукоизоляционных материалов и изделий $E_д$ определяется при продольных колебаниях нагруженного образца по величине частоты колебаний, при которой амплитуда ускорения (или скорости, или смещения) становится наибольшей (резонанс).

Резонансом называют такое состояние системы, при котором частота возбуждения близка к собственной частоте конструкции, то есть частоте колебаний, которые будет совершать эта система будучи предоставлена самой себе после выведения из состояния равновесия.

Резонанс проявляется в спектре в виде пика, положение которого остается постоянным при изменении скорости. Этот пик может быть очень узким или, наоборот, широким в зависимости от эффективного демпфирования конструкции на данной частоте [1].

Однако в формулах для определения динамического модуля упругости $E_д$ резонансным методом по ГОСТ 16297-80 и в широком диапазоне частот (методом перепада скоростей) отсутствует масса испытуемого образца. Расчетные формулы получены при условии, что масса образца испытуемого материала намного меньше массы пригруза. Такое допущение справедливо при измерении динамических характеристик звукоизоляционных материалов для междуэтажных перекрытий, у которых соотношение поверхностной плотности основания пола к поверхностной плотности прокладочного материала более 1:10-1:20. Это соотношение выполняется, когда в качестве звукоизоляционных материалов используются стекловолокнистые, минераловатные и древесно-волокнистые плиты плотностью от 75 до 250 кг/м^3.

Динамические характеристики материалов, подверженных объемной деформации, существенно зависят от коэффициента поперечной деформации (коэффициента Пуассона). При измерении этих характеристик учитывают соотношение между размерами испытуемого образца и его формы.

В основу измерений динамических характеристик прокладочных материалов положена методика измерений динамической жесткости и коэффициента потерь однородных образцов. Схема установки приведена на рис. 1.

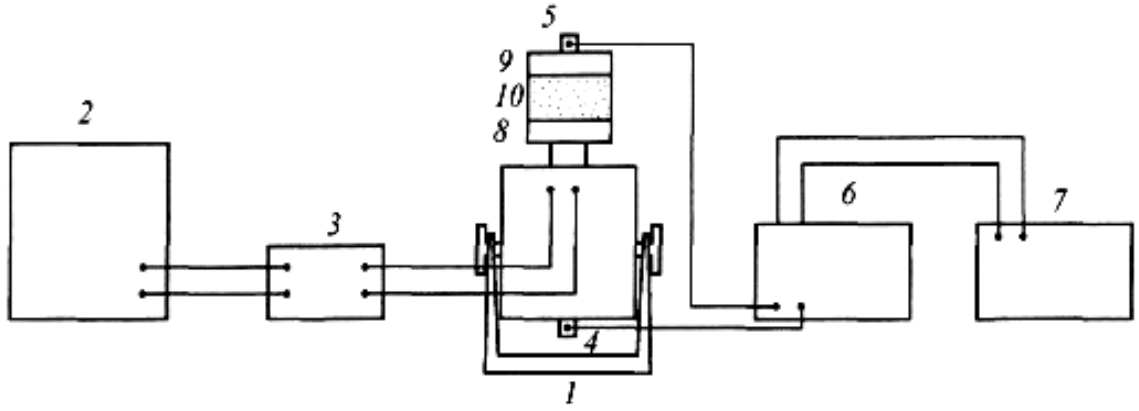


Рис. 1. Схема установки для измерения динамических характеристик в широком диапазоне частот: 1-виброметр; 2-звуковой генератор; 3-усилитель; 4,5 - пьезоэлектреческие датчики виброускорения; 6-виброизметительный прибор; 7-фазометр; 8-столик виброметра; 9-пригруз; 10-исследуемый образец

В качестве источника возбуждения колебаний применяется виброметр, для устранения паразитных вибраций виброметр устанавливается на массивную стальную плиту, заделанную в стену комнаты виброизмерительной лаборатории. Основные элементы задающего тракта – звуковой генератор биений

и усилитель, питающий силовую катушку виброметра. Измерительная часть схемы виброизмерительного тракта состоит из пьезоэлектрических датчиков виброускорения и виброизмерительного прибора.

Установка работает следующим образом: колебания столика виброметра и пригруза регистрируются акселерометрами, усиливаются усилителями и измеряются ими.

Испытуемый образец в общем случае представляет собой тело, размеры которого соизмеримы. Определение компонентов напряженного и деформированного состояния тела с точным удовлетворением всех граничных условий является весьма сложной задачей. Для упрощения образец можно рассматривать как стержень, если высота его не менее, чем в 4 - 5 раз больше ширины, или как неограниченный в двух измерениях слой, если ширина не менее, чем в 4 - 5 раз больше высоты.

При проведении измерений необходимо сначала установить границы частотного диапазона, в котором еще можно проводить измерения.

Для сыпучих звукоизоляционных прокладочных материалов, для которых характерна объемная деформация, величина динамической жесткости существенно зависит от коэффициента Пуассона, коэффициента формы образца и соотношения между его размерами [2].

Зависимости динамического модуля упругости и коэффициента потерь звукоизоляционных прокладочных материалов из песка от частоты колебаний при различных статических нагрузках приведены на рис. 2. Из него следует, что значение $E_д$ изменяется с увеличением частоты. Однако, рост динамического модуля упругости не равномерен по частотам. Так, у природного песка и песка из отсевов дробления наиболее существенное увеличение $E_д$ наблюдается в области частот 400 - 1600 Гц. Для всех измеренных образцов песка характерен незначительный рост динамического модуля упругости на частотах 100-3200 Гц.

Изменение динамического модуля упругости от величины напряжения можно оценить по рис. 2*а* и 2*б*, путем сравнения значений $E_д$ на одних и тех же частотах, полученных при различных статических нагрузках.

Из сравнения следует, что увеличение динамического модуля упругости природного песка и песка из отсевов дробления примерно пропорционально росту напряжения в прокладочном материале.

На рис. 2*в* и 2*г* на частотах 100 - 3200 Гц через треть октавы нанесены средние значения коэффициентов потерь прокладочных материалов при напряжениях 2 - 5 кПа. Следует отметить, что для коэффициентов потерь довольно трудно выявить какую-либо определенную зависимость, либо, что вполне вероятно, коэффициент потерь не зависит от величины напряжения и частоты колебаний.

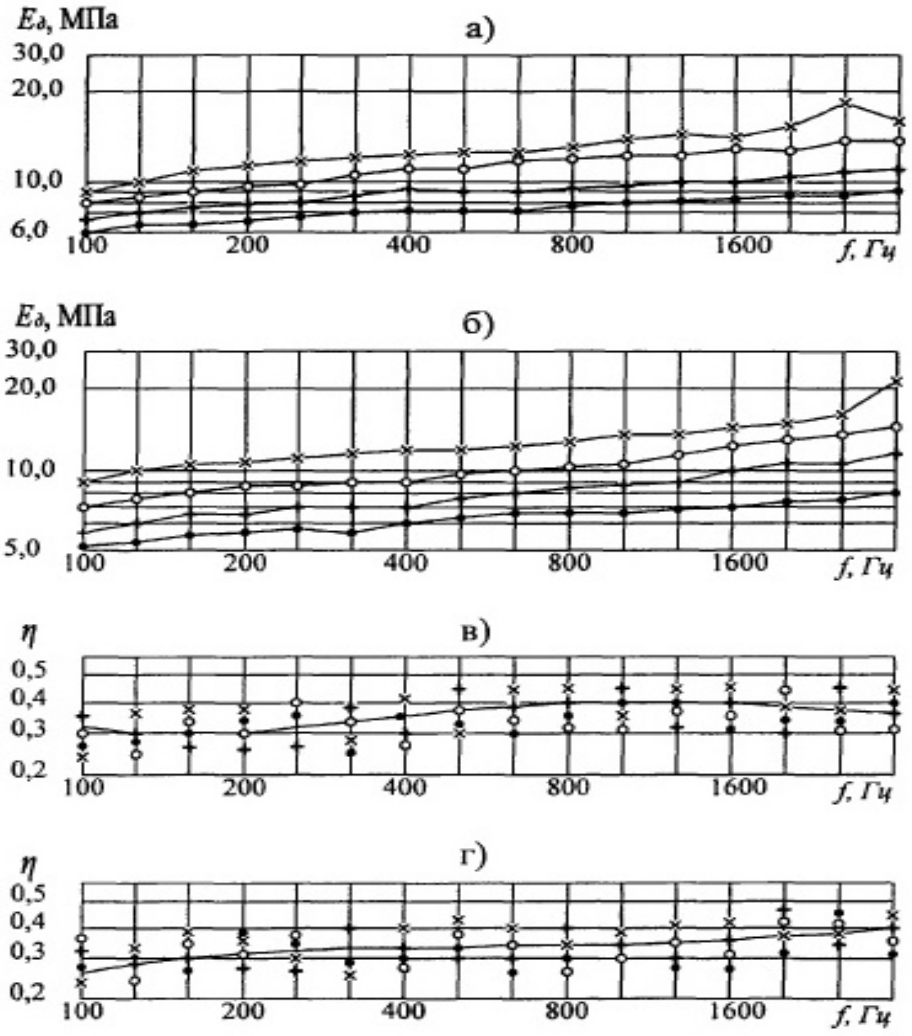


Рис. 2. Зависимость динамического модуля упругости и коэффициента потерь песка от частоты колебаний при различных статических нагрузках: а, в – звукоизоляционный слой природного песка толщиной 0,04 м с крупностью зернового состава 0,14 – 0,315 мм; б, г – то же из отсевов дробления; статические нагрузки Р=2кПа, Р=3 кПа, Р=4 кПа, Р=5кПа

Измерения динамических характеристик, проведенные в диапазоне частот 100-3200 Гц, показывают на наличие частотной зависимости динамического модуля упругости прокладочных материалов из песка. Однако в настоящее время в нормативной и справочной литературе изменение величины $E_д$ по частоте не учитывается.

Результаты измерений динамического модуля упругости звукоизоляционных прокладочных материалов из песка на частотах 100-3200 Гц, полученные в настоящей работе, в основном совпадают со справочными в диапазоне низких частот и могут служить оценкой частотной зависимости $E_д$ этих материалов.

В таблице приведены значения динамического модуля упругости природного песка и песка из отсевов дробления E, $1*10^5$ Па, полученные резонансным методом измерения по ГОСТ 16297-80.

Таблица

Крупность зернового состава, мм	Песок из отсевов дробления плотностью 1400-1480 кг/м^3						Природный песок плотностью 1470-1590 кг/м^3					
	Поверхностная нагрузка, Па											
	2500			5000			2500			5000		
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80
0,14-0,315	54	81	104	106	152	179	62	90	109	116	171	215
0,31-0,63	62	82	109	110	159	202	66	92	125	129	176	216
0,63-1,25	63	89	111	116	163	222	69	93	128	131	177	218
1,25-2,5	64	91	119	118	168	225	70	95	133	135	186	223
2,5-5,0	66	93	120	124	176	229	76	102	150	158	188	238

Выполненные исследования динамических характеристик звукоизоляционных материалов из песка в широком диапазоне частот позволяют сделать следующие выводы:

- с увеличением частоты колебаний наблюдается рост значения E_∂ в диапазоне частот 100-3200 Гц. Однако рост динамического модуля упругости неравномерен по частотам. Для природного песка и песка из отсевов дробления существенное увеличение E_∂ наблюдается в области частот 400 - 1600 Гц . Для частот 100-400 Гц характерен незначительный рост динамического модуля упругости песка;

- увеличение динамического модуля упругости примерно пропорционально росту напряжения в звукоизоляционном прокладочном слое из песка;

- коэффициент потерь звукоизоляционных прокладочных материалов из природного песка и песка из отсевов дробления не зависит от величины напряжения и частоты колебаний;

- с увеличением крупности зернового состава песка наблюдается рост динамического модуля упругости и уменьшение значения коэффициента потерь природного песка и песка из отсевов дробления в области частот 100 - 3200 Гц.

- увеличение толщины звукоизоляционного слоя из песка приводит к увеличению значений E_∂ и η в нормируемом диапазоне частот.

Литература

1. Петрухин, В.В., Петрухин, С.В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации / В.В. Петрухин, С.В. Петрухин. – М.: Инфра - Инженерия, 2010. - С. 24.

2. Росин, Г.С. Измерение динамических свойств акустических материалов / Г.С. Росин. – М.: Стройиздат, 1972. - С. 175.

3. ГОСТ 16297-80. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО КРИТЕРИЮ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН, НОРМАЛЬНЫХ К ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ

И.В. Шарова
Научный руководитель ***Н.В. Михалевич****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Главной задачей технической эксплуатации является обеспечение сохранности зданий и сооружений при минимальных затратах на ремонт и обслуживание. В связи с этим основой правильной эксплуатации является оценка технического состояния конструкций и здания в целом и их эксплуатационных качеств. Оценка состояния конструкций или диагностика на различных этапах существования зданий устанавливает признаки и причины повреждений, позволяет выявить дефектные, разрушающие конструкции, определить степень и границы повреждений с тем, чтобы своевременно и качественно отремонтировать их. Таким образом, необходимо осуществлять контроль за состоянием конструкций в процессе эксплуатации.

Система контроля предусматривает создание методов оценки позволяющих определить параметры технического состояния конструкций и их соответствие нормативным характеристикам. В реальных условиях долговечность конструкций связана со случайным характером эксплуатационных нагрузок во времени. Учет реальных условий создания и эксплуатации элементов связан с влиянием различных факторов, многие из которых носят также случайный характер. Все это требует применения вероятностных методов на основе обработки большого числа статистических данных о состоянии конструкций на различных этапах их существования.

Распространенная оценка качества материалов и конструкций основана на измерении механических характеристик, полученных при испытании образцов, но данная методика оценки качества конструкций не всегда может быть использована в процессе эксплуатации конструкций, так как отбор образцов для испытаний трудоемок и снижает несущую способность конструкции. В связи с этим методика визуальной оценки работоспособности в процессе эксплуатации конструкции является необходимой и востребованной.

При оценке технического состояния железобетонных балок при визуальном осмотре основным параметром является наличие трещин, их количество, ширина раскрытия и высота развития по поперечному сечению элемента. Ширина раскрытия трещин определена нормативными значениями, представленными в [1] и составляет:

а) из условия обеспечения сохранности арматуры:

0,3 мм – при продолжительном раскрытии трещин;

0,4 мм – при непродолжительном раскрытии трещин;

б) из условия ограничения проницаемости конструкций:

0,2 мм – при продолжительном раскрытии трещин;

0,3 мм – при непродолжительном раскрытии трещин.

Количество трещин также нормируется в [2], и при физическом износе 40% их должно быть не более 3 на $м^2$. В сборных и монолитных сплошных плитах так же оговаривается общая длина трещин, которая представлена в таблице.

Работоспособность железобетонных балок может быть оценена по физическому износу: при 0-10% хорошее состояние конструкций, 11-20% - вполне удовлетворительное, 21-30% - удовлетворительное, 31-40% - не вполне удовлетворительное, 41-60% - неудовлетворительное, 61-80% - ветхое, 81-100% - негодное.

Вопросами оценки высоты развития трещин в поперечном сечении железобетонного элемента занимались Ю.В. Зайцев, В.И. Колчунов, В.М. Бондаренко и др. Различные авторы дают различные граничные размеры разрушающей нормальной трещины по высоте от 0,3 до 0,5 h, где h- высота сечения элемента и данная величина не нормируется, хотя имеет немаловажное значение.

Таблица

Перекрытия из сборных и монолитных сплошных плит

Признаки износа	Количественная оценка	Физич. износ, в %	Примерный состав работ
Трещины в местах примыкающих к стенам	Ширина трещин до 0,5 мм	0-10	Заделка трещин
Трещины в плитах (усадочные или вдоль рабочего пролета)	Ширина трещин до 2 мм. Суммарная длина усадочных трещин на $1м^2$ до 0,8 м	11-20	Заделка единичных трещин или затирка усадочных трещин
Трещины в плитах поперек рабочего пролета или множественные усадочные	Ширина трещин до 2 мм. Суммарная длина усадочных трещин на $1м^2$ до 1,5 м	21-30	То же, с восстановлением защитного слоя бетона
Трещины, прогибы, следы протечек или промерзаний в местах примыкания к наружным стенам	Трещины более 2 мм. Прогибы до 1/150 пролета	31-40	Усиление пролетных участков плит. Заделка трещин
Развивающие трещины у опорных участков плит, прогибы	Прогибы до 1/100 пролета.	41-50	Усиление опорным участков плит, заделка трещин
Увеличение трещин и прогибов во времени	Прогибы до 1/100 пролета. Трещины 3мм	51-80	Усиление плит или их замена

Данная работа направлена на изучение вопроса о развитии разрушающей трещины по высоте элемента и влияние количества стержней на несущую способность элемента. С этой целью были проведены испытания 6 балок с различным армированием, геометрические размеры поперечного сечения представлены на рис. 1, имеющие проценты армирования μ=0,81%-0,94% в балках Б1-Б5 и μ=1,6% в балке Б6, следовательно сечения не переармированы, т.к. оптимальный процент армирования балочных конструкций составляет 1-2%.

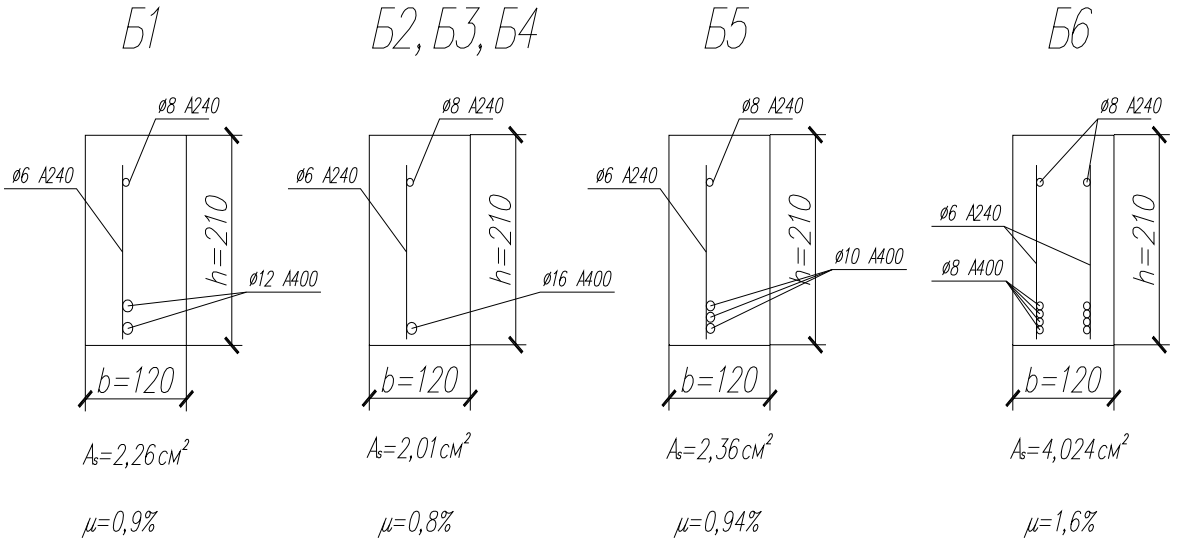


Рис. 1. Сечения балок с армированием

Балка испытывалась как свободно опертая на участке чистого изгиба. Схема испытаний приведена на рис. 2. Разрушение при испытании балки должно носить пластический характер. Главным силовым фактором при такой схеме загружения должен являться изгибающий момент, неизменимый в пределах зоны чистого изгиба расстояние между опорами пресса (4) и визуальными признаками разрушения должна быть одна или несколько нормальных трещин в середине пролета.

До начала испытаний образец был побелен известью для точного выявления момента образования трещин и нанесена сетка. В таблицу записывают «нулевые» отсчеты, то есть показания приборов при отсутствии внешней нагрузки и далее на каждой ступени. Балка загружалась ступенями, не превышает 0,1 от теоретического значения разрушающего усилия по 5 кН. Отсчеты по приборам фиксировались после приложения очередной ступени нагрузки. Одновременно велись визуальные наблюдения за появлением и развитием трещин. В ходе испытания очерчивалась на балке карандашом каждая трещина, указывалась граница ее развития по высоте, нагрузка при которой она появилась, а также замерялся прогиб.

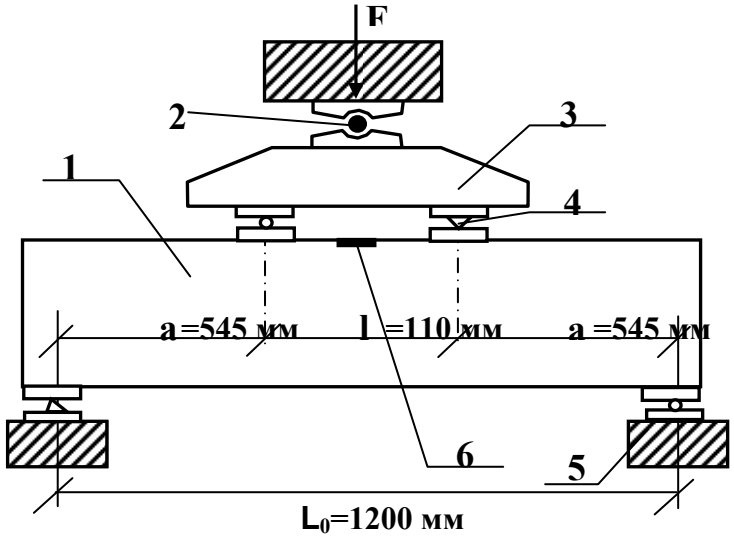


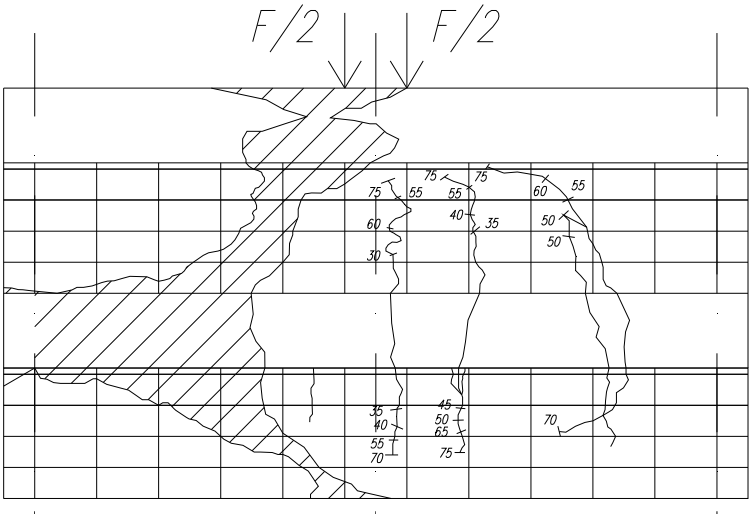
Рис. 2. Схема испытания балки:
1 – испытываемая конструкция; 2 – шарнир; 3 – распределительная балка;
4 – неподвижная опора; 5 – подвижная опора; 6 - тензометр

По окончанию испытаний были вычерчены схемы расположения трещин, характерные примеры разрушения которых приведены на рис. 3.

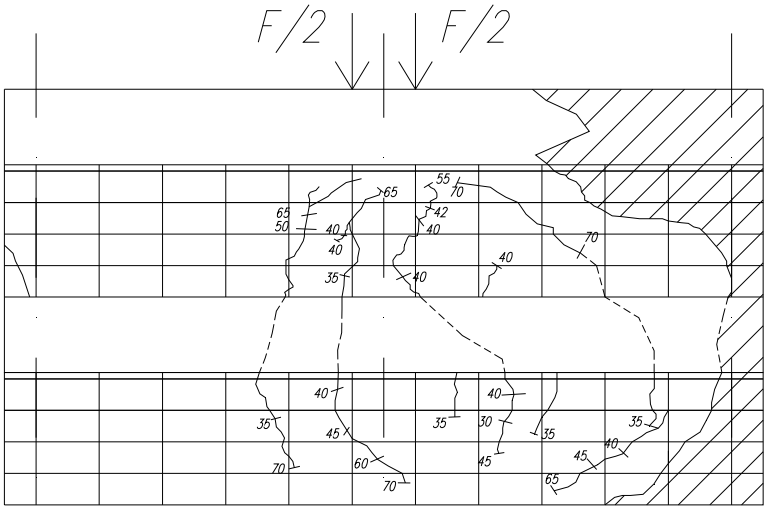
По классической схеме, т.е. именно в зоне максимального изгибающего момента, разрушилась только одна балка Б-4, в которой разрушающая нагрузка составила 78 кН, трещины стали образовываться при нагрузке 20 кН, что составляет примерно 25% от разрушающей, в балке Б2 – при нагрузке примерно 30% от разрушающей. В балках Б1, Б5 начало образования трещин при нагрузке примерно 46% от разрушающей. Первоначально разрушение происходило с образованием одной нормальной трещины в середине пролета при нагрузке 25-30 кН, что составило 45,5 % от разрушающей нагрузки, затем с развитием трещины по высоте до значения 0,75-0,8 от высоты сечения ее раскрытие приостанавливалось и появились новые трещины, причем не только в зоне чистого изгиба, но и к ближе к опорам. При приближении к разрушающей нагрузке одна из наклонных приопорных трещин раскрывалась и балка разрушалась по наклонному сечению.

В балке Б6 разрушение происходило по аналогичной схеме, как в балках Б1, Б5, но в момент разрушения происходило выкалывание бетона у одной из опор таким образом, как если бы каркас разделил балку пополам, и одна часть выкололась. В балке Б6 нагрузка трещинообразования составила примерно 50% от разрушающей.

Балка Б3



Балка Б5



Балка Б6

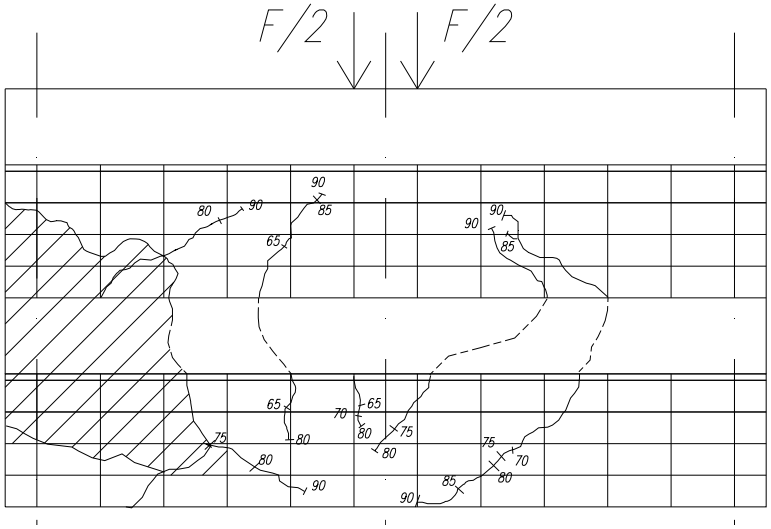


Рис. 3. Характерные схемы разрушения

В результате проведенных испытаний видно:

-нормальные трещины в момент разрушения балок имеет развитие по высоте сечения в балках Б-1, Б-2 – 0,75h_0, Б-3, Б-4, Б-5 - (0,83-0,85) h_0, Б-6 – 0,71 h_0, где h-высота сечения (рис. 1);

- образование трещин соответствовало нагрузке 32-50% от разрушающей, причем чем выше процент армирования, тем больше зона упругой работы балок;

- в целом количество стрежней в каркасе и процент армирования не влияет на характер разрушения, и 5 из 6 балок разрушились по наклонному сечению, хотя должны были разрушаться по нормальному сечению.

Таким образом, характер разрушения показывает, что недостаточным оказалось поперечное армирование, хотя оно было принято с учетом требований [1].

Данные полученные в результате испытаний помогут в оценке состояния конструкций эксплуатируемых зданий и послужат основой для определения их работоспособности при правильной эксплуатации.

Литература

1. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры // Госстрой России.-М.: ГУП «НИИЖБ», ФГУП ЦПП, 2004. – 54 с.

2. Правила оценки физического износа жилых зданий: ВСН 53-86(р)/Госгражданстрой. – М.: Прейскурант издат., 1988. – 72 с.

РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ПОДКРАНОВОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСЕЧЕННОГО ИНТЕРВАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

О.В. Ярыгина

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

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

С 1 июля 2010 г. вступил в силу закон Российской Федерации №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». В развитие требований закона были разработаны стандарт ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований», который вступил в силу с 1 сентября 2011 г., и другие документы, которыми предписывается обеспечение безопасности зданий и сооружений и ограничение уровня риска, подтвержденные расчетами. Однако в ряде случаев имеющаяся информация о пара-

метрах математических моделей настолько мала, что применение известных методов для расчетов надежности несущих конструкций становится затруднительным.

Так, например, вероятностные методы, рекомендованные стандартом ГОСТ Р 54257-2010 допускается применять при полной статистической информации. На практике такая информация нередко отсутствует, а значит, в этой ситуации применение вероятностных методов не может быть оправданным.

В связи с этим предлагается рассмотреть новую методику для расчетов надежности несущих элементов, о случайных параметрах которых имеется ограниченная информация в виде лишь средних значений и точных границ изменчивости. Рассмотрим основные принципы метода.

Случайную величину *X*, имеющую статистическую информацию в виде точных граничных значений $X \in [a_X, b_X]$ и среднего значения $m_X \in (a_X, b_X)$, где $a_x=X_{min}$, $b_x=X_{max}$, предлагается описывать усеченным интервальным законом распределения, который по [1] содержит нижнюю $\underline{F}_X(x)$ и верхнюю $\overline{F}_X(x)$ функции границ распределения.

Верхняя граница $\overline{F}_X(x)$ функций распределения вероятностей (ФРВ) получена с использованием принципа продолжения [2, 3], который в данном случае представляется в виде следующей задачи линейного программирования:

$$\overline{F}_X(x) = \min_{\upsilon,\,\omega}(\upsilon + \omega m_X),$$

где υ и ω - коэффициенты, которые удовлетворяют условиям $\upsilon > 0$, $\omega > 0$, являются вещественными числами и удовлетворяют ограничению вида

$$\upsilon + \omega z \geq 1\{z \leq x\}, \ \forall z \in [a_Z, b_Z].$$

Отсюда получаем

$$\overline{F}_X(x) = \begin{cases} 0, & x < a_X, \\ \min(1, \dfrac{b_X - m_X}{b_X - x}), & a_X \leq x < b_X, \\ 1, & x \geq b_X, \end{cases} \tag{1}$$

$$\overline{F}_X(x) = \begin{cases} 0, & x < a_X, \\ \dfrac{b_X - m_X}{b_X - x}, & a_X \leq x < m_X, \\ 1, & x \geq m_X. \end{cases}$$

где a_X, b_X - нижняя и верхняя границы интервала случайной величины X соответственно; m_X - математическое ожидание случайной величины X, $m_X \in (a_X, b_X)$.

Нижняя граница ФРВ $\underline{F}_X(x)$ получена также при помощи принципа продолжения в виде задачи линейного программирования:

$$\underline{F}_X(x) = \max_{\upsilon,\,\omega}(\upsilon + \omega m_X),$$

при ограничениях $\upsilon, \omega \in R$

$$\upsilon + \omega z \le 1\{z \le x\}, \ \forall z \in [a_z, b_z].$$

Отсюда получаем

$$\underline{F}_X(x) = \begin{cases} 0, & x < a_X, \\ \max(0,\ x\dfrac{x - m_X}{b_X - a_X}), & a_X \le x < b_X, \\ 1, & x \ge b_X, \end{cases} \tag{2}$$

$$\underline{F}_X(x) = \begin{cases} 0, & x < m_X, \\ \dfrac{x - m_X}{x - a_X}, & m_X \le x < b_X, \\ 1, & x \ge b_X. \end{cases}$$

Графики нижней границы функции $\underline{F}_X(x)$ и верхней границы $\overline{F}_X(x)$ в общем виде показаны на рисунке.

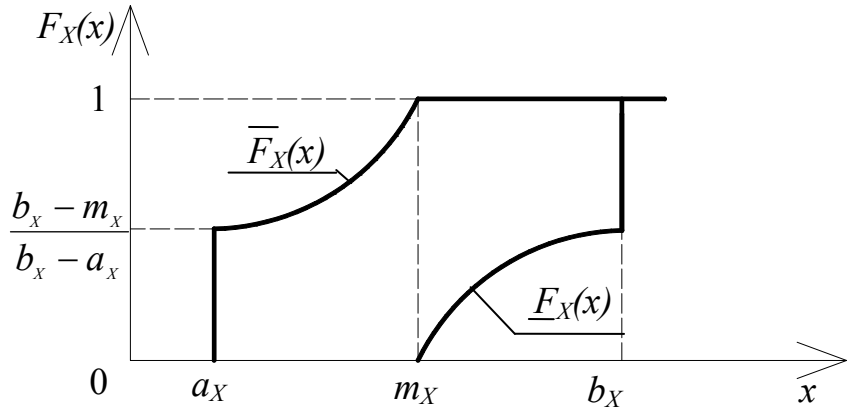


Рис. Граничные функции распределения случайной величины X $\overline{F}_X(x)$ и $\underline{F}_X(x)$

Абсцисса точки пересечения кривой $\overline{F}_X(x) = \dfrac{b_X - m_X}{b_X - x}$ и прямой $\overline{F}_X(x) = 1$ определяется из уравнения $\dfrac{b_X - m_X}{b_X - x} = 1$, отсюда $x = m_X$. А ордината точки пересечения кривой $\overline{F}_X(x)$ при $x=a_x$ равна $\dfrac{b_X - m_X}{b_X - a_x}$.

Абсцисса точки пересечения кривой $\underline{F}_X(x) = \dfrac{x - m_X}{x - a_X}$ и прямой $\underline{F}_X(x) = 0$ определяется из уравнения: $\dfrac{x - m_X}{x - a_x}$, откуда $x = m_X$. Ордината точки пересечения кривой $\underline{F}_X(x)$ с прямой $x=b_x$ равна $\dfrac{b_X - m_X}{b_X - a_x}$.

Соответствующая плотность распределения вероятности может быть получена как производная от $\overline{F}_X(x)$ по аргументу x.

$$\overline{\rho}_X(x)=\begin{cases}0, & x<a_X,\\ \dfrac{b_X-m_X}{b_X-a_X}\delta(x-a_X), & x=a_X,\\ \dfrac{b_X-m_X}{(b_X-x)^2}, & a_X<x\le m_X,\\ 0, & x>m_X\ .\end{cases} \tag{3}$$

где $\delta(x-a_X)$ - функция Дирака [4] или импульсная функция, сконцентрированная в точке a_X.

Соответствующая плотность распределения вероятности функции $\overline{F}_X(x)$ по аргументу x равна

$$\underline{\rho}_X(x)=\begin{cases}0, & x<m_X,\\ \dfrac{m_X-a_X}{(a_X-x)^2}, & m_X\le x\le b_X,\\ \dfrac{m_X-a_X}{b_X-a_X}\delta(x-b_X), & x=b_X,\\ 0, & x>b_X,\end{cases} \tag{4}$$

Полученные границы $\overline{F}_X(x)$ и $\underline{F}_X(x)$ являются наилучшими в том смысле, что при имеющихся ограниченных исходных данных невозможно найти более узкий «интервал» распределений.

Из теории надежности [5, 6, 7 и др.] известно, что вероятность отказа для стохастически независимых случайных величин x_i определяется по формуле:

$$Q=\int_V\ldots\int\prod_{i=1}^{n}\rho_i(x_i)dx_i, \tag{5}$$

где V – область отказа; n – число случайных величин; $\rho_i(x_i)$ - функция плотности вероятности случайной величины X_i.

Рассмотрим методику расчета надежности на примере подкрановой железобетонной балки, которая является одним из ответственных за безопасность несущих элементов в промышленных зданиях. Для описания случайных величин используем функций распределения (1) и (2).

Методику расчета надежности подкрановой железобетонной балки рассмотрим по одному из критериев надежности - по прочности арматуры, состоящей из нескольких стержней, и которую можно рассматривать как параллельную подсистему, состоящую из отдельных зависимых элементов (стержней). В такой подсистеме (железобетонная подкрановая балка представляет собой механическую систему, состоящую из отдельных элементов (арматуры, бетона, связей и т.д.) отказ в понятиях теории надежности наступает теорети-

чески при достижении напряжений в арматуре предела текучести σ_T или деформаций предельного значения $\varepsilon_{пр}$ в каждом стержне арматуры.

Учитывая сложность выявления зависимости в работе между элементами в параллельной системе, рассмотрим осторожный подход в запас надежности (безопасности).

Будем считать, что появление предельных напряжений σ_T или деформаций в одном стержне соответствует предельному состоянию по критерию прочности арматуры. В этом случае математическая модель предельного состояния примет вид

$$\widetilde{\sigma}_i \le \widetilde{\sigma}_T \text{ или } \widetilde{\varepsilon}_s \le \varepsilon_{пр}, \qquad (6)$$

где $\widetilde{\sigma}_i$ - напряжения в наиболее деформированном стержне арматуры балки; $\widetilde{\varepsilon}_{\max}$ - случайная величина, значения которой находят по результатам измерений деформаций за некоторый отрезок времени в наиболее деформированном стержне арматуры балки, например, с помощью волоконно-оптических датчиков; $\varepsilon_{пр}$ - предельная деформация в стержне арматуры балки, которая по СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» принимается равной 0.025 (детерминированная величина).

По измеренным значениям деформаций $\widetilde{\varepsilon}_{\max,\,i}$ в наиболее нагруженном стержне находят среднее значение, как $\overline{\varepsilon} = \widetilde{\varepsilon}_{\max,\,i} \big/ n$, где n – число измерений в различные отрезки времени.

Наименьшее значение деформаций $\min \varepsilon_{\max,\,i}$ равно деформации балки только от собственного веса, которую можно определить теоретическим расчетом в виде детерминированной величины.

Наибольшее значение $\max \varepsilon_{\max,\,i}$ вычисляется теоретически по грузоподъемности крана, если балка однопролетная, или по графику ε - F, где ε - деформации при отдельных пробных нагрузках на балку от крана.

Общая деформация в стержнях арматуры определяется по формуле

$$\widetilde{\varepsilon}_s = \varepsilon_{ns} + \widetilde{\varepsilon}_{вs}, \qquad (7)$$

где ε_{ns} - деформация от собственного веса подкрановой балки; $\widetilde{\varepsilon}_{вs}$ - деформация вызванная весом крана, тележки и перемещаемого груза, которую предлагается определять по результатам мониторинга с использованием, например, волоконно-оптических датчиков.

Тогда с учетом (7) среднее значение деформаций $\bar{\varepsilon} = \varepsilon_{ns} + \bar{\varepsilon}_{вs}$, наименьшее значение $\varepsilon_{s\,\min} = \varepsilon_{ns}$, наибольшее значение $\varepsilon_{s\,\max} = \varepsilon_{ns} + \max \varepsilon_{вs}$.

Обозначим $\tilde{\varepsilon}_s = \varepsilon_{ns} + \tilde{\varepsilon}_{вs} = X$. Тогда условие надежности балки по критерию прочности арматуры с учетом (6) запишется в виде:

$$X \le 0.025,$$

где - X случайная величина, о которой известны лишь среднее значение $\bar{X} = \varepsilon_{ns} + \bar{\varepsilon}_{вs}$ и точные границы ее изменчивости (наибольшее $X_{\max} = \varepsilon_{ns} + \max \varepsilon_{вs}$ и наименьшее $X_{\min} = \varepsilon_{ns}$ значения).

Условие отказа будет иметь вид: $X > 0.025$.

Из рис. 1 видно, что при значении $\varepsilon_{пр} > m_X$ вероятность безотказной работы балки будет характеризоваться интервалом $[\underline{P}, \overline{P}]$, значения которого определяются из (1) и (2) при $x = \varepsilon_{пр}$ по формулам:

$$\underline{P} = \frac{\varepsilon_{пр} - m_X}{\varepsilon_{пр} - a_X};\ \overline{P} = 1. \qquad (8)$$

При $X>b_x$ наступит отказ и P=0.

Пример. Пусть для железобетонной подкрановой балки в одном из стержней арматуры с наибольшей деформацией известны: среднее значение $m_X = 0.021$ и точные границы изменчивости $a_X = 0.019,\ b_X = 0.026$. Найдем надежность балки только по критерию прочности арматуры, используя предложенный подход, при значении предельной (допустимой) деформации 0.025.

Т.к. $m_X < \varepsilon_{пр} = 0.025$, поэтому имеем

$$\underline{P}_X = \frac{0.025 - 0.021}{0.025 - 0.019} = 0.667,\ \ \overline{P}_X = 1.$$

Надежность подкрановой балки по критерию прочности арматуры характеризуется интервалом [0,667; 1].

Из полученной информации видно, что надежность (безопасность) балки мала и интервал малоинформативен, поэтому следует уменьшить (ограничить) грузоподъемность крана или временную нагрузку.

Выводы.

1. Предложена новая методика для расчетов надежности несущих элементов строительных конструкций при известных значениях выборочных математических ожиданий случайных величин и точных границах их изменчивости.

2. Показано применение этой методики на конкретном примере – подкрановой железобетонной балке.

3. Приведен числовой пример расчета надежности балки по одному критерию работоспособности.

Литература

1. Ferson, S., Ginzburg, L., Akcakaya, R. Whereof one cannot speak: when input distributions are unknown. To appear in Risk Analysis 1996.

2. Кузнецов, В.П. Интервальные статистические модели / В. П. Кузнецов. – М.: Радио и связь, 1982. – 352 с.

3. Уткин, Л.В. Анализ риска и принятие решений при неполной информации: монография / Л.В. Уткин. – СПб.: Наука, 2007. – 404 с.

4. Дирак П.А.К. Принципы квантовой механики / П.А.К. Дирак. – М.: Наука, 1979. – 481 с.

5. Болотин, В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В. В. Болотин. – М., 1984. – 312 с.

6. Райзер, В. Д. Расчет и нормирование надежности строительных конструкций / В. Д. Райзер. – М.: Стройиздат, 1995. – 352 с.

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

Секция «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Берюлёва
Научные руководители: ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*
В.П. Уханов*, канд. геогр. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Проблема безопасности окружающей среды является одной из наиболее актуальных, поскольку от ее решения зависят жизнь на Земле, здоровье и благосостояние человека.

Если сохранить существующий способ взаимодействия человека с природой, то это неминуемо может привести к экологической катастрофе, если сохранить биосферу, пригодную для жизни, то для этого необходимо изменить сложившийся тип деятельности, а это возможно только при условии коренной перестройки мировоззрения людей, ломки ценностей в области как материальной, так и духовной культуры. Все это находится в руках человека, а подробное исследование поможет более совершенно понять существующую проблему.

Актуальность данного исследования состоит в том, что каждый крупный регион, представляющий собой территорию с определенными природными условиями и конкретным типом хозяйственного освоения, заслуживает особого рассмотрения. Важность исследования заключается в том, что его результаты имеют большое прикладное значение. Помимо этого экологическое состояние регионов определяет и глобальное состояние природных компонентов.

Междуреченский муниципальный район расположен в юго-восточной части центральной зоны Вологодской области. Официально был образован в 1935 году. Граничит с Вологодским, Сокольским, Тотемским, Грязовецким районами и Костромской областью.

Наибольшую площадь Междуреченского района занимают леса (69,6%), а наименьшую – нарушенные земли и земли застройки (0,1% и 0,2% соответственно). Значительная роль принадлежит болотам (14,0%).

Районный центр - с. Шуйское. Расстояние до г. Вологды по автодороге с твердым покрытием - 94 километра, по рекам Сухоне и Вологде - 101 километр.

Климат района характеризуется теми же особенностями, что и области в целом: дефицитом тепла, частой сменой воздушных масс и, как следствие этого, неустойчивой погодой. Расположение района к северу от шестидесятой параллели усугубляет недостаток тепла летом. Территория района относится к зоне умеренно-холодного влажного климата [1,2].

Почвы района подзолистые, характерна значительная заболоченность территории: 14 % всей площади территории района составляют болота (50876 га, или 0,51 тыс. кв. км.).

По характеру поверхности территория района представляет преимущественно плоскую равнину, изрезанную реками. Значительную часть территории занимает Присухонская низина.

Основной водной артерией района является р. Сухона, она пересекает район с запада на восток, впадает в Северную Двину. Река Сухона судоходна, но как транспортная магистраль в настоящий момент утратила своё значение, грузовые и пассажирские перевозки осуществляются по ней в незначительных объемах. Наиболее крупные её притоки р. Лежа, Двиница, Шуя, Ихалица.

На территории района есть ещё небольшие реки, относящиеся к бассейну р. Волги, в южной его части это Монза, Шингарь, Б. Востроксa и М. Востроксa.

Значительную водорегулирующую функцию имеют болота. В северо-восточной части находятся несколько крупных открытых верховых болот.

Наиболее важное значение для Междуреченского района имеют земельные и лесные ресурсы.

Земельные ресурсы Междуреченского района рассматриваются в разных аспектах:

- по категориям (табл. 1);
- по угодьям (табл. 2).

Таблица 1

Распределение земель Междуреченского района по категориям

Категории земель	2004 год		2007 год		2010 год	
	га	%	га	%	га	%
1.Земли с/х назначения	119731	33,04	120572	33,27	120572	33,27
2.Земли поселений	3803	1,05	3803	1,05	3803	1,05
3.Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, обороны, безопасности, иного назначения	617	0,17	452	0,12	687	0,19
4.Земли ООПТ						
5.Земли лесного фонда	217215	59,94	217187	59,93	217156	59,92
7.Земли запаса	21044	5,81	20204	5,57	20192	5,57
Итого земель	362410	100	362410	100	362410	100

Общая площадь земель Междуреченского района с 2004 года по 2010 год сохранилась на одном уровне – 362410 га.

В рассматриваемом муниципальном районе преобладают земли лесного фонда – около 60 % площади района, то есть леса покрывают около 2/3 площади Междуреченского района. Также распространены земли сельскохозяйственного назначения – более 33 % площади района [3].

Наименьшую площадь занимают земли поселений и промышленности – 1,05 % и 0,19 % площади района соответственно. Так как 2/3 площади района

покрыты лесами, то 1/3 приходится на остальные категории земель. Значительна доля земель запаса – 5,57 % площади района.

Таблица 2

Распределение земель Междуреченского района по угодьям

Угодья	2004 год		2007 год		2010 год	
	га	%	га	%	га	%
1.С/х угодья, всего	39176,0	100,0	39186,0	100,0	39167,0	100,0
В т.ч. пашня	17595,0	44,9	17595,0	44,9	17595,0	44,9
Залежь	2529,0	6,5	2529,0	6,5	2529,0	6,5
Сенокосы	13217,0	33,7	13227,0	33,8	13214,0	33,7
Пастбища	5835,0	14,9	5835,0	14,9	5829,0	14,9
2.Лесные земли всего	255344,0	100,0	255312,0	100,0	255300,0	100,0
4.Под поверхностными водными объектами	3449,0	100,0	3449,0	100,0	3449,0	100,0
5.Земли застройки	640,0	100,0	634,0	100,0	653,0	100,0
7.Болота	50876,0	100,0	50876,0	100,0	50876,0	100,0
9.Прочие земли	666,0	100,0	663,0	100,0	689,0	100,0

Наибольшая площадь земель Междуреченского района занята лесами – 255345,0 га, а наименьшая нарушенными землями – 161,0 га. Значительную площадь занимают болота – 50878 га.

За период с 2004 года по 2010 год в структуре сельскохозяйственных угодий существенных изменений не произошло. Площадь пашни, залежей, сенокосов и пастбищ в структуре сельхозугодий не изменилась.

Общая площадь лесных земель за рассматриваемый период уменьшилась на 45 га и к 2010 году составила 255300 га.

Площадь земель под поверхностным водными объектами не изменилась и к 2010 году составила 3449,0 га [4].

Общая площадь земель застройки колебалась в течение всего рассматриваемого периода и к 2010 году составила 653,0 га.

Площадь болот не изменилась и составила 50876,0 га.

В целом по району покрытые лесом земли представлены насаждениями естественного происхождения, которые далеки от оптимальных как по составу древесных пород, так и по продуктивности. Из всей покрытой лесом площади на долю ценных хвойных насаждений приходится – 36,3 %, а на долю мягколиственных – 63,7 %.

Основной лесообразующей породой в районе является берёза, на долю которой приходится 53,5 % покрытой лесом площади. Большой удельный вес березы в лесах района объясняется, прежде всего, хорошей способностью ее возобновляться семенами и вегетативно. В условиях района наиболее ценными для хозяйства древесными породами являются хвойные. Замена лиственных на хвойные весьма желательна для хозяйства и будет способствовать повышению продуктивности лесов [5].

Насаждения хвойных пород занимают всего 36,3% лесопокрытой площади. Представлены они в основном сосняками, удельный вес которых в общей площади хвойных насаждений составляет – 71,1 %. Сосна менее других требовательна к почвенным условиям, она растёт и на песчаных сухих и на бедных верховых торфяных болотных почвах. Местами сосна произрастает и на более богатых супесчаных и легкосуглинистых почвах.

Ель произрастает почти на всех почвенных разностях, встречающихся на территории лесхоза, удельный вес ели в общей площади хвойных насаждений составляет – 28,9%.

На долю других лесообразующих пород (ольха серая, ольха чёрная, ива) приходится 2,5 % покрытой лесом площади.

Осиновые насаждения по площади и запасу занимают четвертое место среди насаждений основных лесообразующих пород. Все осинники района являются вторичными лесами. Они возникли после сведения ельников в результате их неправильной вырубки и пожаров. Удельный вес осины в общей площади насаждений составляет – 7,6 %.

В структуре лесопользования объемы фактической рубки с 2004 года по 2010 год увеличились и составили 126,0 тыс. м^3 (22,0 %) (рис. 3). Затраты на лесовосстановление с 2004 года по 2010 год увеличились более чем в 10 раз и составили 1956,7 тыс. руб., что является положительной тенденцией в Междуреченском районе [6].

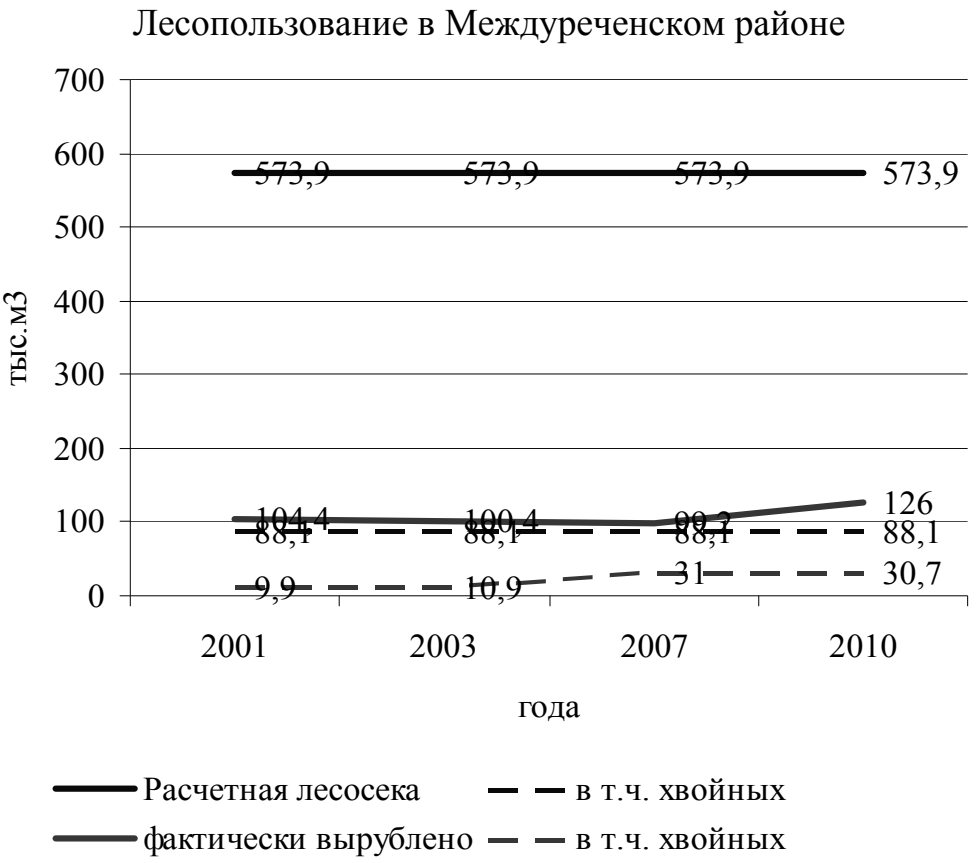


Рис. 3

Таким образом, каждый крупный регион Вологодской области, представляющий собой территорию с определенными природными условиями и конкретным типом хозяйственного освоения, заслуживает особого рассмотрения. Результаты данного исследования имеют большое прикладное значение. Помимо этого экологическое состояние регионов определяет и глобальное состояние природных компонентов, а вопрос изучения природно-ресурсного потенциала отдельных районов Вологодской области очень слабо освещен в научной печати.

Литература

1. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Вологодской области / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вып. 14.- Вологда, 2009 – 57 с.

2. Воробъёв, Г.А. Природа Вологодской области/ Г.А. Воробъёв. – Вологда: Издательский дом «Вологжанин»,2007. – 440с.

3. Природа Вологодской области: сб. статей / Областная книжная редакция.- Вологда, 1957.- 328 с.

4. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Междуреченского района / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вып. 9. – Вологда, 2004. – 25 с.

5. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Междуреченского района / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вып. 12. – Вологда, 2007. – 27 с.

6. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Междуреченского района / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вып. 15. – Вологда, 2010. – 26 с.

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К РАЗЛИЧНЫМ ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ШИРОТАМ

М.С. Васильева, Е.И. Федченко

Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Ещё в глубокой древности наши предки знали о зависимости самочувствия и всех жизненных процессов от погодных и других природных явлений. Первые письменные свидетельства о влиянии природно-климатических явлений на здоровье человека известны с давних времен. Основы научного направления в медицине о влиянии климатических факторов на здоровье человека зародились в XVII веке. В России изучение влияния климата, сезонов и погоды на человека началось с основанием Российской Академии наук в Петербурге (1725 г.).

Адаптивные типы человеческих популяций – общности людей, обладающие специфическими морфологическими и физиологическими особенностями организма, которые представляют собой внешнее выражение нормы биологической реакции на комплекс условий окружающей среды, обеспечивающих состояние равновесия популяций в этой среде [1].

Адаптивный тип независим от расовой и этнической принадлежности. В одних и тех же геоклиматических условиях разные по происхождению группы имеют одно и то же направление приспособительных реакций, так же как в различных условиях обитания близкие в генетическом отношении группы демонстрируют морфофункциональные различия в соответствии с воздействием окружающей среды.

Адаптивные типы, проявляясь в пределах Homo sapiens, не представляют собой экологически специализированных форм, они выражаются в виде тенденций к изменению физиологических и морфологических черт в направлении, наиболее благоприятном для существования в определённой среде и не препятствующем возможности существования в других экологических нишах [2].

Адаптивные реакции осуществляются в двух формах: общей и специфической. Общей особенностью адаптивных типов можно, по – видимому, считать повышение сопротивляемости организма неблагоприятным условиям среды. Специфические же реакции очень разнообразны. В одном случае это повышение теплопродукции, в другом – относительной поверхности испарения, в третьем – и того, и другого признака.

Природа адаптивного типа не равноценна расе, поскольку проявляется независимо от этноса и расы в сходных условиях существования человеческих популяций. Адаптивный тип - это норма реакции, конвергентно возникающая в сходных условиях обитания в популяциях, которые могут быть генетически не связаны между собой, в то время как раса предполагает общее происхождение всех входящих в нее групп, живущих на определенной территории.

Цель данной статьи показать влияние природных условий различных географических зон с различным температурным режимом на развитие и здоровье человека.

Ретроспективному анализу были подвергнуты группы населения тропических широт Крайнего Севера РФ.

Для выявления специфических морфофизиологических особенностей анализируемых групп целесообразно сопоставить их с морфофизиологическими признаками населения других территорий. В качестве контрольной группы можно взять морфофизиологические особенности населения умеренных широт. Оно более нейтрально по отношению к географической среде обитания, в частности к температурному фактору, чем коренное население других широт.

Морфофункциональные комплексы неодинаковы у коренного населения различных географических зон и поясов. Так, аборигены Севера и аборигены

тропиков отличаются по внешнему виду, строению тела, характеристике внутренней среды организма, включая механизмы обмена веществ.

Более массивные и коротконогие варианты сосредоточены на севере, а длинноногие, с меньшей массой тела — на юге (рис. 1, 2).

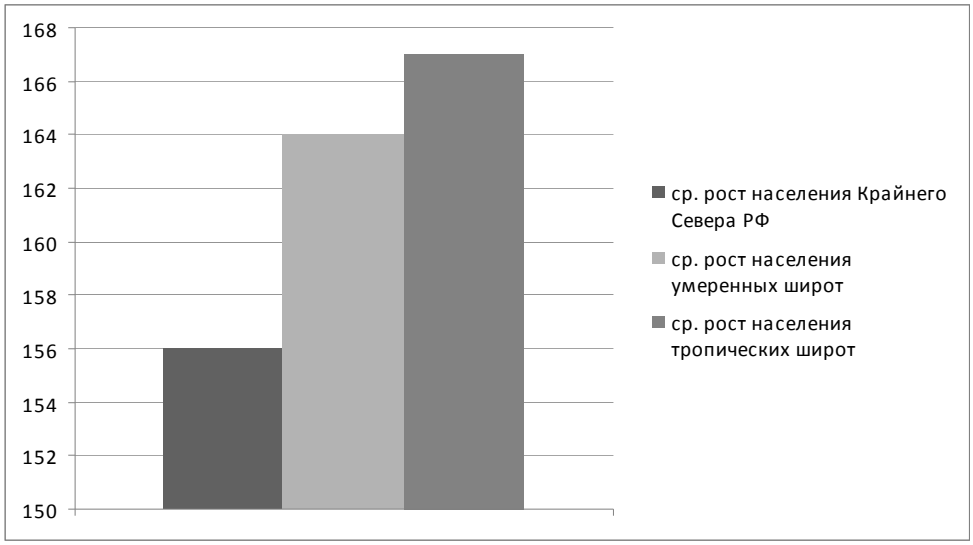


Рис. 1. Размах изменчивости длины тела

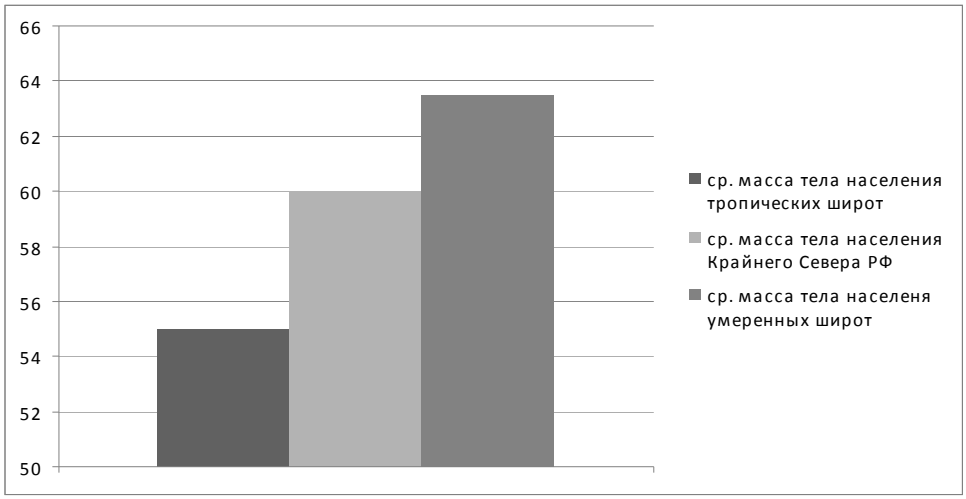


Рис. 2. Размах изменчивости массы тела

У населения Крайнего Севера отмечается почти полное отсутствие астенического типа телосложения, значительное увеличение процента лиц мускульного типа. Из функциональных показателей, отражающихся в строении тела, следует отметить преимущественно цилиндрическую форму грудной клетки, что не типично для популяций, живущих в тропических широтах, где строение грудной клетки более плоское. Цилиндрическая форма грудной клетки населения Крайнего Севера — это одно из приспособлений, облегчающих процессы газообмена в арктических условиях с высоким показателем «жесткости» погоды и соответственно повышенным уровнем обмена веществ.

У населения тропических широт обнаружено понижение уровня холестерина (одного из показателей жирового обмена) и повышение гамма-глобулиновой фракции белков, обладающей иммунными свойствами. Понижение уровня жирового обмена хорошо согласуется с понижением основного обмена и теплопродукции в условиях тропиков, а увеличение гамма-глобулиновой фракции, содержащей антитела, — с широким распространением инфекционных болезней и глистных инвазий.

Для населения Крайнего Севера, характерно высокое содержание холестерина в крови. Высокий уровень холестерина, в какой-то мере обусловлен высоким содержанием жиров в пище. Также это обуславливается на генетическом уровне. Высокий уровень холестерина в крови служит для обеспечения энергетических процессов в организме.

Пространственное распределение морфологических, а также некоторых физиологических признаков показывает, что они подчиняются экологическим факторам. Энергетические процессы во многом определяются температурным режимом среды.

Пищевой рацион как один из экологических факторов, влияющих на характер обмена веществ и строения тела, во многих отношениях определяется географическими причинами. Состав питания населения тропических широт сильно отличается от состава питания жителей Крайнего Севера (табл.) [2].

Таблица

Сопоставление рациона питания населения тропических широт, Крайнего Севера РФ с рационом питания населения умеренных широт

Состав рациона	Население умеренных широт	Население тропических широт	Население Крайнего Севера РФ
Калории	2900	2010	3595
Белки (общие и животные), г	155	54	293
Жиры (общие и животные), г	105	19	228
Углеводы, г	389	398	342

Сопоставляя химический состав и калорийность питания населения Крайнего Севера с рационом питания населения умеренных широт, можно увидеть явное повышение уровня калорий, белков и жиров.

Населению тропических широт характерно уменьшение общего количества калорий, очень низкое содержания белков, жиров и высокое содержание – углеводов в рационе.

Для жителей тропических широт характерны инфекционные и паразитарные заболевания: вирусные; бактериальные; спирохетозы; грибковые, вызванные простейшими (малярия, лейшманиоз, сонная болезнь) Для них характерны массовость поражения, повышенная вероятность одновременного заражения несколькими видами возбудителей. Также заболевания, непосредствен-

но связанные с влиянием жаркого климата (например, дерматиты), обусловленные недостатком в пище белков и витаминов (например, квашиоркор, бери-бери), генетические аномалиями крови (например, серповидноклеточная анемия), поражения ядовитыми змеями, пауками, рыбами.

Типичны для Севера нарушения здоровья, обусловленные недостатком различных биогенных химических элементов в питьевой воде, в местных продуктах питания. Недостаток содержания фтора в питьевой воде, изменение соотношения между кальцием и оловом, магнием и натрием ведут к распространению кариеса, поражению слизистой оболочки рта, нарушениям в костной ткани. Хорошо известны последствия дефицита йода, фтора, железа, проявляющиеся у человека не только в виде кариеса и фтороза, но и в виде эндемического зоба и так называемых полярных анемий. Населению Крайнего Севера характерное особое течение сердечно – сосудистых заболеваний, что связано с перестройкой и истощением регуляторных механизмов и функциональных систем. Также характерны болезни верхних дыхательных путей, бронхит, пневмонии, грипп, ангина, туберкулёз [3].

Таким образом, климат оказывает на человека прямое и косвенное влияние. Прямое влияние весьма разнообразно и обусловлено непосредственным действием климатических факторов на организм и здоровье человека.

Литература

1. Прохоров Б. Б. Экология человека: терминологический словарь / Б. Б. Прохоров. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 476 с.

2. Хаскин В.В. Экология человека: учебное пособие / В.В. Хаскин, Т.А. Трифонова, Т.А Акимова. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2008. - 367 с.

3. Агаджанян А.Н. Этюды об адаптации и путях сохранения здоровья / Н.А. Агаджанян, А.И. Труханов, Б.А. Шендеров. - М.: Изд-во «Сирин», 2002. - 156 с.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

Е.А. Данилова

Научный руководитель ***С. М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Вода – важнейшая составляющая среды нашего обитания. После воздуха, вода – второй по значению компонент, необходимый для человеческой жизни.

От качества воды зависит здоровье человека. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) вода содержит 13 тысяч потенциально ток-

сичных элементов; 80% заболеваний передаётся водой; 25 млн. человек ежегодно умирают от них.

Вода большинства водоемов и водотоков на территории России не отвечает нормативным требованиям, предъявляемым к качеству воды для питьевого водоснабжения и рыбного хозяйства.

Одна из главных причин неудовлетворительного качества поверхностных вод – сброс в водные объекты различных загрязняющих веществ, содержащихся в промышленных и коммунальных сточных водах. Наиболее часто встречающиеся виды загрязняющих веществ техногенного происхождения представлены в таблице [1].

Таблица

Наиболее распространенные концентрации загрязнителей антропогенного происхождения в водоисточниках

Загрязнители	Единицы измерения	Концентрации в исходной воде	Нормативы в проекте ГОСТа (ВОЗ)
Нефтепродукты	мг/л	1-2	0,1 (0,3)
Фенолы (образующие хлорфенольные соединения)	мкг/л	200-300	1,0 (0,1)
Азот аммонийный	мг/л	10	2,0 (не уст.)
Нитраты	мг/л	65-90	45,0 (не уст.)
Нитриты	мг/л	6-7	3,0 (не уст.)
ПАВ	мг/л	4-5	0,5 (-)
Пестициды:			
линдан	мкг/л	20-30	2,0 (3,0)
гептахлор	мкг/л	0,3-0,15	0,03 (0,1)
атразин	мкг/л	20-30	2,0
ДДТ	мкг/л	20-30	2,0 (0,1)
Соли тяжелых металлов:			
ртуть	мг/л	0,01	0,001 (0,001)
свинец	мг/л	0,1	0,01 (0,03)
хром	мг/л	0,5	0,05 (0,05)
медь	мг/л	20,0	2,0 (1,0)
цинк	мг/л	25-60	5,0 (5,0)
Железо	мг/л	0,45-1,5	0,3 (0,3)
Алюминий остаточный	мг/л	1,0-4,0	0,5 (0,2)
Четыреххлористый углерод	мкг/л	80-200	2,0 (3,0)
Хлороформ	мкг/л	50-400	200 (30)

Общий контроль за состоянием водных источников осуществляется различными службами: Гидрометслужбой, органами Санэпинадзора, органами рыбоохраны, Комитетами по экологии и природопользованию и др.

Контроль требований к нормируемым показателям качества воды в водоемах осуществляется периодическим отбором и анализом проб воды из по-

верхностных водоемов. Количество проб и места их отбора определяют в соответствии с гидрологическими и санитарными характеристиками водоёма и согласовывают с местными органами санитарно-эпидемиологической службы (СЭС). При этом обязателен отбор проб непосредственно в месте водозабора и на расстоянии 1 км выше по течению для рек и каналов; для озёр и водохранилищ – на расстоянии 1 км от водозабора в двух диаметрально расположенных точках.

Для оценки качества природных вод ее подвергают физико-химическому анализу, который делится на физические (температура, запах, привкус, цветность, мутность и т. д.) и химические (содержание катионов и анионов, общее содержание солей, жесткость, pH и т. д.) определения, и бактериологическому анализу [2].

В настоящее время наряду с анализом проб воды в лабораториях используют автоматические лаборатории контроля качества воды, которые могут одновременно измерять до 10 и более показателей качества воды (концентрацию растворенного кислорода, электрическую проводимость, pH, температуру, уровень воды в водоеме, концентрацию взвешенных веществ, концентрацию меди и т.д.). Так, отечественные передвижные автоматические станции контроля качества воды измеряют концентрацию растворённого в воде кислорода (до 0,025 кг/м^3), электропроводность воды (от 10^{-4} до 10^{-2} Ом/см), водородный показатель pH (от 4 до 10), температуру (от 0 до 40°С), уровень воды (от 0 до 12 м). Содержание взвешенных веществ (от 0 до 2 кг/м^3).

Главным недостатком выше перечисленных методов контроля является невозможность получать непрерывные данные по качеству воды в водном объекте, что не позволит, например, своевременно выявить залповый сброс сточных вод с предприятия и принять соответствующие меры для его локализации.

Для того чтобы исключить загрязнение природных вод, необходимо постоянно контролировать показатели качества вод. Это позволит не только обеспечить поддержание воды в водоисточнике надлежащего качества, но и быстро обнаружить источник загрязнения.

Для этого необходимо применение новых способов и приборов контроля качества.

Устройство для анализа воды АКВ-2 разработано на базе прибора [3], ранее созданного в ВоГТУ. Оно позволит выполнять анализ 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.

Каждый из этих показателей имеет большое значение при оценке качества воды, поэтому в совокупности они дают достаточно полную характеристику ее качества.

Под мутностью воды понимают содержание в ней механических примесей, находящихся во взвешенном состоянии. 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, поэтому ее величина зависит от времени паводка (межени) и меняется в течение года.

В результате повышенной мутности ухудшается не только внешний вид воды, но и бактериологическая загрязненность, т.к. мутность защищает бактерии и микроорганизмы при обеззараживании воды.

Седиментационный анализ - совокупность методов определения размеров частиц в дисперсных системах по установившейся скорости седиментации и параметрам седиментационно-диффузионного, или седиментационного равновесия.

Седиментационный анализ очень важен при водоподготовке. Он позволяет контролировать эффективность процесса хлопьеобразования при коагуляции воды, управлять процессами осаждения взвеси, промывки фильтрующих загрузок и др.

Температура - важный показатель, который влияет на протекание в воде физических, химических, биохимических и биологических процессов.

От температуры воды в большой степени зависят кислородный режим, скорость окислительно-восстановительных процессов, активность микрофлоры и т.д. Температура воды также влияет и на производительность систем очистки воды.

Вязкость тесно связана со структурой вещества и отражает те физико-химические изменения, которые происходят во время технологических процессов. Вязкость имеет большое значение в различных природных, особенно биологических процессах, определяя скорость течения жидкостей и сопротивление, оказываемое ими движению частиц.

Электропроводность - это способность водного раствора проводить электрический ток, выраженная в числовой форме. Электропроводность природной воды зависит от степени минерализации (концентрации растворенных минеральных солей) и температуры. Поэтому по величине электропроводности воды можно с определенной степенью погрешности судить о минерализации воды. В измерителях общего солесодержания (TDS – метрах) используется именно этот принцип.

Электрофоретическая подвижность частиц взвеси в воде является одним из электрокинетических показателей воды, характеризующих агрегативную

устойчивость взвеси, а, следовательно, её «способность» к эффективной коагуляции. Современные экспресс – методы измерения электрофоретической подвижности в нашем случае используются для ускорения и повышения точности седиментационного экспресс – анализа.

Дзета-потенциал взвеси в воде определяет степень и характер взаимодействия между частицами дисперсной системы. Измерение этого параметра обеспечивает более глубокое понимание и контроль процесса диспергирования на уровне электростатических взаимодействий.

Измерение дзета-потенциала чрезвычайно важно во множестве областей производственной и исследовательской деятельности, в том числе при контроле и управлении процессами коагуляции и фильтрования воды. По величине дзета – потенциала можно с наибольшей точностью определять дозы реагентов для коагуляции воды.

Хлор является сильным окислителем и хорошим антибактериальным средством. Поэтому его применяют для обеззараживания питьевой воды и для дезинфекции сточных вод. Но при высоких концентрациях свободный хлор представляет серьезную опасность для здоровья человека. В природных водоемах он присутствовать не должен, а количество остаточного хлора в питьевой воде должно быть в пределах 0,3-0,5 мг/л.

ХПК – это количество кислорода, потребленное при общем химическом окислении органических компонентов до неорганических продуктов. Обусловлено содержанием в воде органических веществ и может служить общей характеристикой загрязненности воды.

Цветностью называется условно принятая количественная характеристика для описания цвета природной и питьевой воды, имеющей незначительную естественную окраску. Она является косвенным показателем количества содержащихся в воде растворенных органических веществ.

Цветность воды обычно обусловлена присутствием окрашенного органического вещества (главным образом гуминовых и фульвовых кислот, связанных с гумусом почвы). На цветность воды сильно влияет присутствие железа и других металлов в виде естественных примесей или в качестве продуктов коррозии. Она бывает также обусловлена загрязнением водоисточника промышленными стоками и может служить первым признаком возникновения опасной ситуации.

Величина pH определяется количественным соотношением в воде ионов H+ и OH-, образующихся при диссоциации воды. Определение величины pH воды имеет большое значение при оценке качества природных вод, при оценке коррозивности воды в системах питьевого и промышленного водоснабжения. Контроль за величиной pH особенно важен на всех стадиях водоочистки, так как его изменение в ту или иную сторону может не только существенно

сказаться на запахе, привкусе и внешнем виде воды, но и повлиять на эффективность водоочистных мероприятий.

Показатель ОВП - один из важнейших показателей воды, который применяется во всем мире. ОВП характеризует влияние воды на биологические процессы в организме. Норма для питьевой воды - ОВП не выше +60мВ. Окислительно-восстановительный потенциал зависит от температуры и взаимосвязан с pH. В некоторых применениях (например, в обработке воды для бассейнов) ОВП является одним из основных параметров контроля качества воды. В частности, потому, что позволяет оценить эффективность обеззараживания воды.

В природной воде значение ОВП колеблется от - 400 до + 700 мВ, что определяется всей совокупностью происходящих в ней окислительных и восстановительных процессов. В условиях равновесия значение ОВП определенным образом характеризует водную среду, и его величина позволяет делать некоторые общие выводы о химическом составе воды.

Для измерения данных показателей качества воды использовались безреагентные методы.

Таким образом, использование разработанного устройства для контроля водных объектов обеспечит непрерывный контроль за попаданием загрязнений в водные источники, что позволит подерживать воду в водоисточнике надлежащего качества и быстро отслеживать источник загрязнения.

На устройство для анализа воды АКВ-2 получен патент на изобретение №2415399 «Устройство для анализа воды» от 27.02.2010 г.

Литература

1. Журба, М.Г. Очистка природных вод, содержащих антропогенные примеси: практическое пособие / М.Г. Журба, Ю.Р. Приемышев, Ж.М. Говорова [и др.]. – Вологда: ВоГТУ, 1998. – С. 104.

2. Пат. 2132049 Российская Федерация: C1 6 G 01 N 15/04. G 01 N 27/26. Устройство для анализа воды / С. А. Главчук, М. Н. Позднякова, С. М. Чудновский, Ю. В. Львов; заявитель и патентообладатель Вологодский политехнический университет. - № 97119687/25; заявл. 10.11.97 ; опубл. 20.06.99, Бюл. №14. – 7 с.

3. Возная, Н. Ф. Химия воды и микробиология: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1979. – 340 с., ил.

ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ИЗУМРУД»

Р.А. Дебич, К.А. Тулякова
Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Активный отдых в естественных природных условиях как социальное явление - важная сфера жизнедеятельности человека, способствующая восстановлению физических, эмоциональных и интеллектуальных сил.

Оздоровительный комплекс «Изумруд» - предприятие, деятельность которого направлена на организацию отдыха и оздоровления населения на основе сочетания естественных природных условий загородной зоны с комплексом оздоровительных и развивающих программ. В то же время, это и объект, деятельность которого сопровождается образованием опасных отходов и выбросом в атмосферу загрязняющих веществ.

ОК «Изумруд» находится на территории Вологодского района, на 32 км в западном направлении от г.Вологды, в начале ступенчатого склона Сухонской впадины с высотами 145-150 м, переходящем в среднехолмистую Вологодскую возвышенность [1].

ОК «Изумруд» расположен в южной части тайги, в подзоне хвойных лесов, в зоне умеренно-континентального климата со сравнительно теплым коротким летом и продолжительной холодной зимой с устойчивым снежным покровом.

В течение года преобладают ветры южного и юго-западного направления. Наиболее часто наблюдается скорость ветра 2-5 м/с (60%). Пятипроцентную обеспеченность имеет скорость ветра более 10 м/с. Наибольшее число штилей приходится на июль (20%). Для Вологодского района характерна довольно высокая относительная влажность воздуха, особенно в холодное время года (85-87%%). Наименьшая относительная влажность воздуха в среднем приходится на май (67%).

Вологодский район находится в зоне относительно небольшого метеорологического потенциала загрязнения. Благодаря частой смене воздушных масс ветер отличается большим непостоянством в направлении и скорости, что способствует рассеиванию вредных примесей в атмосфере.

Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу оздоровительного комплекса «Изумруд» определяется характером производственной деятельности предприятия [2].

Структура предприятия: пять спальных корпусов, клуб – столовая, административно-хозяйственный корпус, котельная, очистные сооружения, жилой дом. Все здания и сооружения, предназначенные для проживания и обслуживания отдыхающих, снабжены системами водоснабжения (холодная и горячая вода), канализации, отопления.

Для теплоснабжения комплекса предназначена **котельная** на жидком топливе. В здании котельной установлены 4 водогрейных котельных агрегата.

При сжигании топлива ЗВ вместе с дымовыми газами выбрасывются в атмосферу без очистки от каждого котельного агрегата через общую дымовую трубу.

Необходимый для бесперебойной работы котельной запас топлива (мазута и дизельного топлива) хранится в наземных горизонтальных **резервуарах**.

На территории котельной организован сбор дренажных вод с отводом их на **локальные очистные сооружения**. Размер ЛОС (поверхности испарения) - 6м х 1м, степень закрытия - 100%.

В процессе производственной деятельности комплекса происходит образование хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод. Сточные воды отводятся для очистки на биологические очистные сооружения и далее в ручей Воробей.

Сточные воды по канализационной системе поступают на **очистные сооружения канализации**, которые включают в себя: приемный колодец, решетки, аэротенк, вторичный отстойник, контактный резервуар, 2 иловые площадки, биологический пруд и септик.

Общее количество ИЗА - 8, в т.ч. организованные (точечных) – 4 и неорганизованных (площадных) – 4.

Расчеты выбросов от всех источник выделения ЗВ были выполнены с использованием программного комплекса «Эколог» фирмы «Интеграл» по методикам расчета, входящим в утвержденный Перечень документов по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 2010 год [3].

В ходе проведения инвентаризации установлено, что в процессе работы Оздоровительного комплекса «Изумруд» в атмосферу в настоящее время выбрасывается 14 загрязняющих веществ (в т.ч. твердых – 2 и жидких/газообразных – 12), из которых образуются 4 группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия – группы 6003 (2): 0303 + 0333 (аммиак + сероводород), 6006 (4): 0301 + 0304+2902+0330 (азота диоксид + азота оксид + мазутная зола электростанций + серы диоксид), 6204 (2): 0301 + 0330 (азота диоксид + серы диоксид), 6043 (2): 0330 + 0333 (серы диоксид + сероводород).

Выбрасываемые вещества относятся к 1,2,3, 4 классам опасности [14]:

- вещества первого класса опасности:
  - 0703 - бенз(а)пирен (3,4- Бензпирен);
- вещества второго класса опасности:
  - 0333 - сероводород;
  - 0349 - хлор;
  - 2904 - мазутная зола электростанций;
- вещества третьего класса опасности:
  - 0301 - азот (IV) оксид (Азота диоксид);
  - 0304 - азот (II) оксид (Азота оксид);
  - 0328 - углерод черный (Сажа);
  - 0330 - сера диоксид;
  - 1728 - этантиол (этилмеркаптан);
- вещества четвертого класса опасности:
  - 0303 - аммиак;
  - 0337 - углерод оксид;
  - 1715 - метантиол (метилмеркаптан);
  - 2754 - углеводороды предельные С12-С19;
- вещества, для которых не установлен класс опасности:
  - 0410 - метан.

Суммарный валовый выброс **14** загрязняющих веществ от **8** источников выброса в атмосферу в целом по рассматриваемому объекту составляет: **52,283107** т/год, из них **1,024544** т/год твердых веществ и **51,258563** т/год жидких и газообразных веществ.

Расчет выбросов выполнен без учета нестационарности процессов во времени на наиболее неблагоприятный расчетный сезон года с учетом максимальной нагрузки на всех производственных участках. Максимально разовые выбросы вредных веществ (г/с) определены для каждого загрязняющего вещества и источника выбросов, исходя из режима работы установленного оборудования при максимальной нагрузке; для котельной - с учетом максимальных предельных качественных характеристик топлива.

При расчете валовых выбросов (т/год) принята средняя продолжительность работы оборудования.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе прилегающих территорий выполнены в условно принятых локальных системах координат в координатных прямоугольниках 800× 800 м с шагом 25 м по осям Х и У.

Расчеты проводились с учетом максимальной нагрузки, неблагоприятных метеорологических условий и опасной скорости ветра. Подбор скоростей вет-

ра производился автоматически по специальному автоматическому алгоритму, заложенному в программу (перебор скоростей ветра от 0,5м/с до Umax по кругу с заданным шагом перебора направления скорости (шаг 1^{o}).

Для наиболее полной оценки влияния выбросов на окружающую среду произведен расчет концентраций загрязняющих веществ на производственной площадке в 7 показательных точках: на границе производственной площадки – 2 точки; на границе ближайшей жилой зоны - 3 точки; на границе расчетной СЗЗ – 2 точки.

Расчеты рассеивания подтверждают, что воздействие Оздоровительного комплекса «Изумруд» на качество атмосферного воздуха прилегающей территории является допустимым при любом режиме эксплуатации всего установленного технологического оборудования и нормативы ПДВ могут быть установлены на уровне фактических выбросов.

Результаты расчетов рассеивания веществ показывают, что вклад Оздоровительного комплекса «Изумруд» в загрязнение атмосферного воздуха прилегающих территорий является допустимым: максимальные приземные концентрации с учетом фона в жилой зоне по всем выбрасываемым в атмосферу загрязнителям не превышают значений предельных санитарно-гигиенических показателей качества атмосферного воздуха зон отдыха - 0,8 ПДК.

Литература

1. Садков, К.А. Геология и полезные ископаемые / К.А.Садков. - Вологда, 1957. - 388 с.

2. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во «Фирма Интеграл», 2005. – 290 с.

3. Перечень методик расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, используемых в 2010 году при нормировании и определении величин выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух: введ. в д. МПРиЭ РФ 25.01.10 № 12-46/709. - М.: ФГУП «НИИ Атмосфера», 2010. – 27с.

ПЕРСПЕКТИВЫ УПРОЩЕНИЯ И УДЕШЕВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ БОРА

О.И. Ежова, Е.В. Дущак
Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Подземные воды часто характеризуются значительной жесткостью, высокой минерализацией и повышенным содержанием железа и бора. Удаление бора и боратов является актуальной проблемой, так как не всегда удается очистить воду от соединений бора по стандартным схемам водоподготовки [1].

Среди физиологических отклонений, вызванных присутствием ионов бора в питьевой воде, можно назвать снижение массы тела, уменьшение содержания уменьшение содержания в крови гемоглобина, сахара, фосфатов и аскорбиновой кислоты. Поэтому на основе исследований, проведенных Всемирной организацией здравоохранения, для бора была определена величина переносимого суточного потребления, равная 88 мкг/кг массы тела, и уже на ее основе выработана рекомендация по предельному уровню содержания бора в питьевой воде – 0,3 мг/л [2] [3].

В Российской Федерации бор относится ко II классу опасности (из IV классов). Допустимое его содержание в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» – 0,5 мг/л.

В Вологодском государственном техническом университете в рамках программы «Участник Молодежного Научно-Инновационного Конкурса» (У.М.Н.И.К) разработана новая технология удаления бора из воды. Целью разработки этой технологии является значительное удешевление процесса удаления ионов бора из воды и создание условий для производства малогабаритных установок, которые можно будет размещать непосредственно внутри павильонов на каждой скважине.

В процессе разработки на 1 этапе нами были проведены аналитические исследования существующих способов очистки воды от бора и патентные исследования. В результате разработан новый способ удаления из воды ионов бора.

В процессе исследований был сделан вывод о том, что все существующие способы удаления из воды бора (сорбция ионитами, осаждение в виде труднорастворимых соединений, мембранные технологии, обратный осмос и электродиализ) являются дорогостоящими и громоздкими. При этом строить отдельные очистные сооружения для каждой скважины дорого и нецелесооб-

разно, а строительство единой водоочистной станции для нескольких скважин, расположенных на значительных расстояниях друг от друга, также дорого, так как при этом требуется дополнительная прокладка подводящих и отводящих трубопроводов. Кроме того, все перечисленные выше способы очистки воды от бора обладают существенным недостатком: вместе с бором из воды удаляются полезные ингредиенты, наличие которых в питьевой воде необходимо. Именно поэтому водоочистные сооружения для удаления из воды бора встречаются крайне редко.

Для осуществления предложенного способа нами разработана технологическая схема малогабаритной установки для удаления из воды ионов бора. Ее размеры и оборудование позволяют разместить установку в павильоне каждой скважины. Составлена также методика проектирования таких установок.

Исходными данными для расчета новых установок для удаления ионов бора являются: производительность скважины и принятые оптимальные скорости потоков воды в трубопроводах подачи очищенной воды потребителям и для отвода сточной воды.

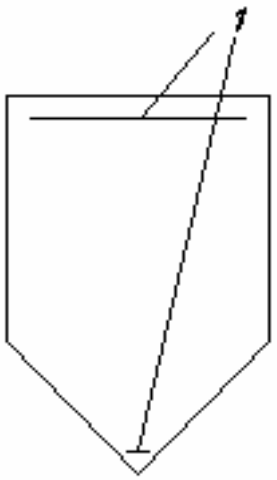


Рис. Схема поперечного сечения камеры удаления бора: 1 - электроды

Камера удаления бора в поперечном сечении имеет форму пятиугольника (рис.).

Площадь поперечного сечения камеры определяется по формуле:

$$f = \frac{Q}{V_в}\ ,\ м^2, \qquad (1)$$

где Q − производительность скважины, $м^3$/час;

$V_в$ − скорость потока воды, м/час.

При движении воды через камеру, с расположенными в ней параллельно друг другу электродами на ионы бора действуют две скорости: скорость потока воды и скорость движения ионов бора в постоянном низковольтном электрическом поле.

Длина камеры с расположенными в ней параллельно друг другу электродами должна быть такой, при которой все частицы бора перейдут к катоду и сгруппируются возле него.

На выходе из камеры располагаются труба большего диаметра для отвода очищенной воды и труба меньшего диаметра для отвода загрязненной воды в сток, выходящая из треугольной части корпуса. При расчетах рекомендуется

расход промывной воды принимать не более 10% от общего расхода воды, подаваемой на очистку. Таким образом, расход очищенной от ионов бора воды составит не менее 90% от общего расхода. На выходе и камеры вода движется с турбулентной скоростью.

Площадь поперечного сечения отверстия в трубе для отвода чистой воды:

$$f = \frac{0,9Q}{V_1}, \text{ м}^2, \quad (2)$$

где V_1 − скорость потока очищенной воды на выходе из камеры, м/с.

Площадь отверстия в трубе для отвода промывной воды в сток:

$$f = \frac{0,1Q}{V_2}, \text{ м}^2, \quad (3)$$

где V_2 − скорость потока загрязненной воды на выходе из камеры, м/с.

Диаметр отверстия в трубе для отвода чистой воды:

$$D = \sqrt{\frac{4f}{\pi}}, \text{ м}, \quad (4)$$

Диаметр отверстия в трубе для отвода промывной воды в сток:

$$D = \sqrt{\frac{4f_c}{\pi}}, \text{ м}, \quad (5)$$

По нашим предварительным подсчетам размеры предлагаемой установки для скважины с производительностью 100 м^3/сут. не превысят в длину 1,5 метра и в ширину 0,3 метра.

Предлагаемая технология основана на некоторых особенностях ионов бора. Они обладают подвижностью в постоянном электрическом поле равной: B=78,14 Ом$^{-1}$·см^2·г-экв$^{-1}$. Поэтому, например, при градиенте потенциала 5 В/см скорость движения ионов бора к противоположно заряженному электроду равна 4,05·10-5 м·с-1, а при 10 В/см – 8,1·10-5 м·с-1. Результаты выполненных в рамках третьего этапа исследований показали, что даже в низковольтном электрическом поле ионы бора можно успешно перемещать, изменять скорость перемещения и направление. Таким образом, в постоянном электрическом поле создаются условия для группирования ионов бора в намеченном пространстве треугольного сечения и последующего их удаления из воды. На

скорость движения ионов бора в постоянном электрическом поле влияют следующие факторы: размер иона, его заряд, природа растворителя (исходной воды) и напряженность электрического поля.

Второй важной особенностью ионов бора является то, что они, подойдя к противоположно заряженному электроду, не осаждаются на нем, а только группируется возле него. Именно эти особенности вошли в основу разработки новой технологии очистки подземных вод от ионов бора.

Преимуществами предлагаемой технологии является то, что по данным контроля концентраций других подвижных в электрическом поле ионов в процессе очистки воды от бора, не происходит заметного изменения ионного состава воды по другим показателям. Это объясняется тем, что подвижность ионов бора значительно больше подвижности других ионов. Следует также обратить внимание на то, что в предлагаемой технологии не предусматривается использование каких-либо реагентов.

В целом, при внедрении данной технологии будет гарантироваться качество питьевой воды по содержанию бора в соответствии с требованиями нормативных документов на выходе из очистных сооружений.

В настоящее время заканчивается оформление заявки на изобретение «Способ удаления ионов бора из подземных вод и устройство для его осуществления».

Литература

1. Фокичева Е.А., Тихановская Г.А. Удаление соединений бора из модельных растворов с применением оксида алюминия.- Вологда: ВоГТУ, 2007.

2. Рувинова Л.Г., Тихановская Г.А., Данилова М.А. Оценка токсичности борсодержащих родниковых вод Великоустюгского района методом биотестирования. – Вологда: ВоГТУ, 2007.

3. Суточная потребность в боре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.smed.ru/guides/202/#Sutochnaya_potrebnost_v_bore

БИОТЕСТИРОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.Б. Заболотина
Научные руководители: ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*
Г.А. Тихановская*, канд биол. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Биологический метод оценки состояния водоема представляется перспективным и реальным методом оценки эколого-токсикологических характеристик воды. Оценка степени загрязнения водоема по составу живых организмов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения [1].

Объектами исследования стали водные объекты Вологодской области, такие, как река Пельшма, река Сухона, грунтовые воды и снеговой покров.

Отбор проб воды производился : 1) из реки Пельшмы в 1 км ниже сброса сточных вод с объединенных очистных сооружений АО "Сокольский ЦБК"; 2) из реки Пельшмы вблизи трассы; 3) из реки Сухоны вблизи трассы; 4) грунтовых вод из наблюдательной скважины вблизи ОАО « Аммофос»; 5) снегового покрова на окружном шоссе вблизи АЗС; 6) снегового покрова на окружном шоссе вне территории АЗС.

Для автоматического биотестирования проб воды был использован прибор БиоЛат. Прибор представляет собой компьютерную систему, основой которой является ввод и обработка изображения с целью подсчета живых подвижных клеток с помощью специальной программы. В качестве тест – организмов использовались простейшие - *Paramecium aurelia* [2].

Биотестирование проб воды проводилось в течение 24 часов после отбора. Образцы атмосферных осадков в виде снега перед анализом нагревались до комнатной температуры.

Методика эксперимента основана на определении выживаемости тест – объектов – *Paramecium aurelia* при воздействии токсических веществ, содержащихся в тестируемой воде по сравнению с контролем. Выживаемость *Paramecium aurelia* в исследуемой пробе регистрировалась через 3, 24 и 72 часа. Показателем выживаемости служило среднее количество тест-объектов, выживших в тестируемой воде за определенное время. Критерием токсичности являлась гибель 50 и более процентов инфузорий за 72 часа в тестируемой воде по сравнению с контролем [3].

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Выживаемость *Paramecium aurelia* в течение опыта

Места отбора проб	Исходное кол-во инфузорий	Кол-во инфузорий через 3 часа	Кол-во инфузорий через 24 часа	Кол-во инфузорий через 72 часа
р.Пельшма (г. Сокол)	49	12,6 (25,7 %)	10,3 (21 %)	5,1 (10,4 %)
р. Пельшма (у трассы)	71,6	21 (29,3 %)	16,1 (22,5 %)	9,5 (13,3 %)
р. Сухона (у трассы)	79,7	85,4 (107,2 %)	88,3 (110,8 %)	111,6 (140 %)
Грунтовые воды ОАО «Аммофос»	27,3	0 (0 %)	0,2 (0,8 %)	0,3 (1,1 %)
Снеговой покров (АЗС на окр. шоссе)	38,1	12,2 (32 %)	8,2 (21,5 %)	7,8 (20,5 %)
Снеговой покров (окр. шоссе)	34,9	17,5 (50,1 %)	10,1 (28,9 %)	8,1 (23,2 %)

Выживаемость *Paramecium aurelia* в воде из реки Пельшмы вблизи г. Сокола и вблизи трассы представлена на рис. 1.

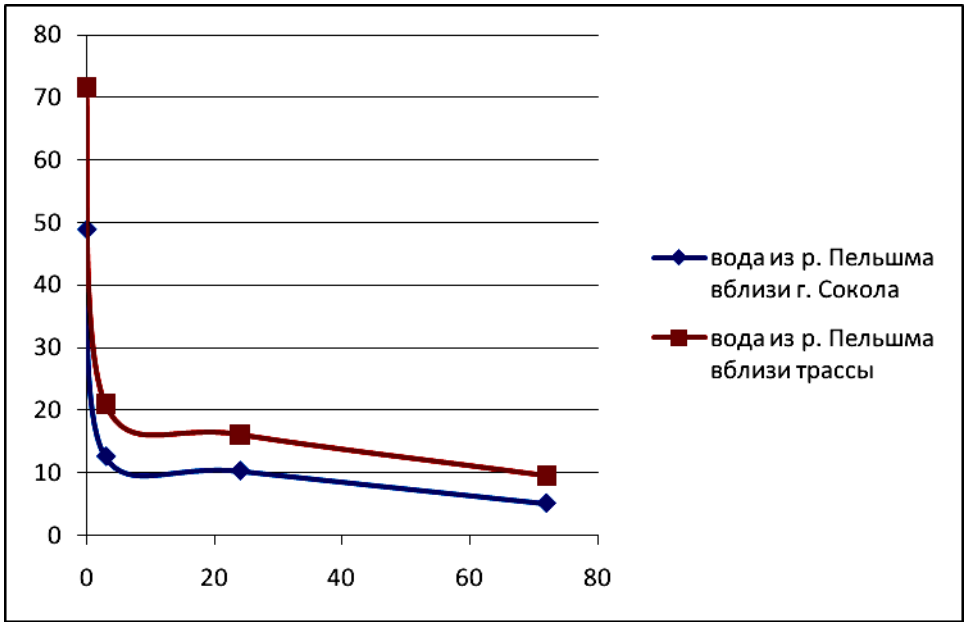


Рис. 1. Выживаемость инфузорий в воде из реки Пельшмы

На рис. 1 видно, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в воде из реки Пельшма вблизи г. Сокола сократилась с 49 до 5,1 особей, то есть на 89,6 %. Выживаемость *Paramecium aurelia* в сточных водах р. Пельшма составила 10,4 %, это говорит о том, что вода в реке Пельшме, куда сбрасываются сточные воды очистных сооружений городов Сокола и Кадникова, является токсичной. Пребывание в ядовитой воде пагубно сказывается на жизнедеятельности организмов, нарушает плодовитость и развитие, ведёт к

возникновению уродств (мутаций) в потомстве и сокращению продолжительности жизни.

Также на рис. 1 показано, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в воде из реки Пельшма вблизи трассы сократилась с 71,6 до 9,5 особей, то есть на 86,7 %. Выживаемость *Paramecium aurelia* составила 13,3 %, а это говорит о токсичности воды, которая оказывает на водные организмы прямое токсическое действие.

Выживаемость *Paramecium aurelia* в воде из реки Сухоны вблизи трассы и в грунтовых водах вблизи ОАО « Аммофос» представлена на рис. 2.

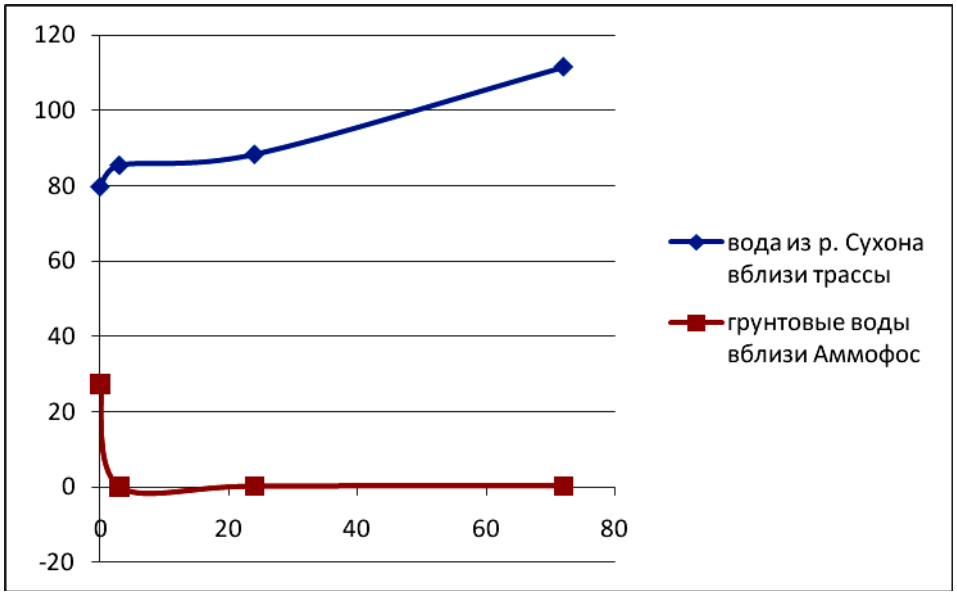


Рис. 2. Выживаемость инфузорий в воде из реки Сухоны и грунтовых водах

На рис. 2 видно, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в воде из реки Сухоны вблизи трассы возросла с 79,7 до 111,6 особей, то есть на 40%. Выживаемость *Paramecium aurelia* составила 140 %, а это говорит о том, что условия в реке Сухоне благоприятные и не представляют опасности для её обитателей.

Также на рис. 2 показано, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в грунтовых водах вблизи ОАО «Аммофос» сократилась с 27,3 до 0,3 особей, то есть на 98,9%. Выживаемость *Paramecium aurelia* составила 1,1%, а это говорит о том, что грунтовая вода находится в очень плохом состоянии и обладает высокой токсичностью в районе ОАО «Аммофос». Исследуемые грунтовые воды не пригодны для питьевых целей и для жизнедеятельности организмов.

Выживаемость *Paramecium aurelia* в талых водах снегового покрова на окружном шоссе и на АЗС представлена на рис. 3.

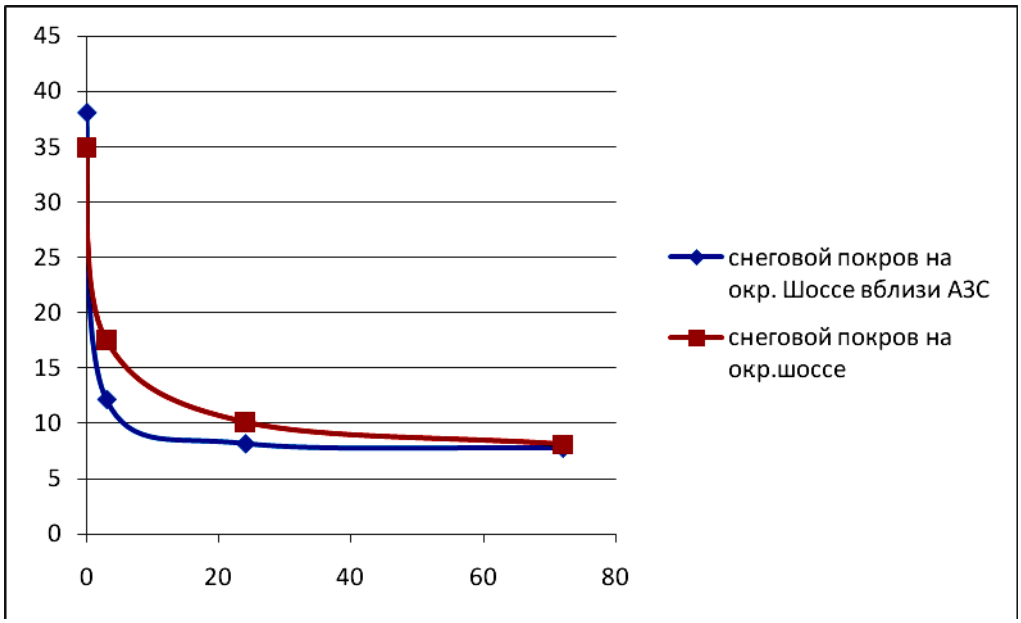


Рис. 3. Выживаемость инфузорий в талых водах

На рис. 3 видно, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в талой воде снегового покрова на окружном шоссе вблизи АЗС сократилась с 38,1 до 7,8 особей, то есть на 79,5%. Выживаемость *Paramecium aurelia* составила 20,5 %, а это говорит о высокой токсичности воды.

Также на рис. 3 показано, что в течение 72 часов численность *Paramecium aurelia* в талой воде снегового покрова на окружном шоссе сократилась с 34,9 до 8,1 особей, то есть на 76,8 %. Выживаемость *Paramecium aurelia* составила 23,2 %, а это говорит о высокой токсичности воды.

Таким образом, в ходе работы было выявлено следующее:

1. Вода в реке Пельшме, куда сбрасываются сточные воды очистных сооружений городов Сокола и Кадникова, является токсичной. Содержащиеся в сточной воде токсиканты накапливаются в гидробионтах, обеспечивающих процессы самоочищения в водоёме, что приводит со временем к смерти организмов и ухудшению санитарного режима реки.

2. Вода в реке Сухоне является не токсичной и условия в реке идеально подходят для жизнедеятельности организмов.

3. Грунтовые воды вблизи ОАО «Аммофос» являются высокотоксичными и непригодными для жизнедеятельности организмов и человека.

4. Снеговой покров в районе окружного шоссе и с АЗС является токсичным и опасным.

Литература

1. Методы биоиндикации и биотестирования природных вод. – Л. Гидрометеоиздат, 1989. – Вып.2. – 227 с.

2. Иванов А.С., Иванова Е.Г. Устройство для оценки качества продуктов живой и неживой природы // Патент №2122025. БИ №3. 1998.

3. Айвазова Л.Е., Гроздов А.О., Соколова С.А., Новосадова Т.Г. Метод биотестирования водной среды с использованием инфузорий, 1988. – 37 с.

МЕТОДЫ БИОИНДИКАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ВОЛОГДЫ

К.Н. Ивичева

Научный руководитель ***И.В Филоненко****, канд. биол. наук, ст. научный сотрудник*

Вологодская лаборатория ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства»

г. Вологда

Река Вологда – правый приток реки Сухоны. Берет начало на Леоново-Чуровской возвышенности и имеет длину 156 км. В нижнем течении река протекает по административному центру области – городу Вологде.

Комплексные исследования этого водотока проводились в 1990-х годах XX века на базе Вологодской лаборатории «ГосНИОРХ». В тот период они входили в комплекс крупномасштабных исследований всего бассейна реки Сухоны, и поэтому данные по этому водотоку, относительно, фрагментарны.

Систематические биоиндикационные и мониторинговые исследования на р. Вологде проводятся с 2010 года Вологодской лабораторией «ГосНИОРХ». Впервые детальное рекогносцировочное исследование водотока проведено весной 2010 г. Были выбраны и обследованы участки в верхнем, среднем и нижнем течениях. Также был изучен приустьевой участок и река Сухона в районе впадения в нее реки Вологды. Особое влияние было уделено участку реки, находящемуся на территории города Вологды. Этот участок находится под влиянием плотины и здесь отмечается как низкий уровень воды, так и минимальная скорость течения. На протяжении города в реку поступает большое количество сточных вод. Исходя из этого, была разработана система створов, которая позволила бы наиболее полно отразить динамику основных характеристик реки под действием города. В 2011 году сбор гидробиологического материала проводился уже на установленных ранее створах (рис. 1).

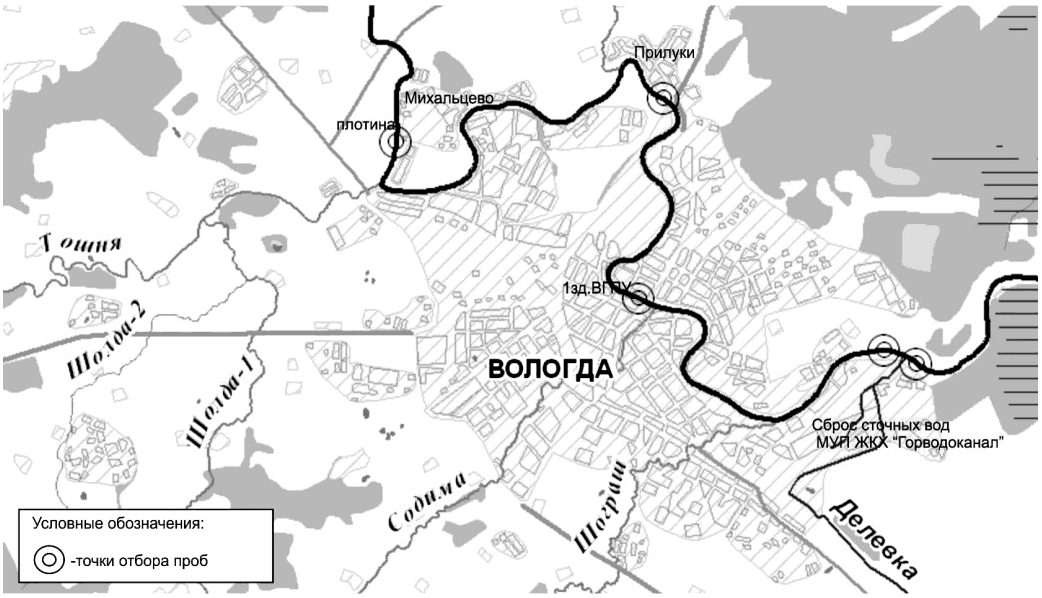


Рис 1. Размещение контрольных створов на реке Вологде

Оценка качества среды водных экосистем может производиться по абиотическим и биотическим параметрам. К абиотическим параметрам относится, например, физические характеристики, химический состав воды. Биотические параметры представляют собой оценку реакции на загрязнение живых организмов. Наиболее удобными, информативными и надежными биоиндикаторами состояния водной среды и ее антропогенных изменений является зообентос. Эти организмы отличаются длительным жизненным циклом и оседлостью. Наиболее часто в таких исследованиях используются организмы, относящиеся к макрозообентосу [1].

Общая протяженность участка подвергнутого исследованиям составила 23 км – от плотины в районе д. Михальцево до впадения р. Делевки. Основные наблюдения получены на 5 створах. Отбор проб зообентоса проводился стандартными методами.

Верхние створы характеризуются песчаными грунтами. Донные отложения нижних створов преимущественно илистые и илисто-глинистые. На участках, где проходили дноуглубительные работы, обнаружены, в основном плотные, сланцеватые глины. На исследуемом участке наблюдается увеличение температуры воды (в среднем на 2 C^{o}), особенно сильное повышение отмечается после впадения р. Делевки (броса сточных вод МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал»). Также на створе после впадения р. Делевки отмечено резкое увеличение кислотности и уменьшение содержания растворенного кислорода.

С увеличением антропогенной нагрузки на исследуемом участке реки не прослеживается явного закономерного уменьшения количественных показателей макроозообентоса (численности и биомассы). Эти показатели в большей степени зависят от характера грунтов – на песчаных грунтах они имеют

меньшие значения, чем на илистых. Обеднение таксономического состава с ростом антропогенной нагрузки заметно. Так на створе перед впадением р.Делевки, находящемся на выходе из города, отмечено только 2 таксона организмов. В то же время, после принятия сточных вод МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал» (р.Делевка) отмечено полное отсутствие организмов.

Система биоиндикации предполагает применение и биотических индексов. Они отражают качественные характеристики макрозообентоса. В ГОСТ 17.1.3.07-82 [2] прописана оценка качества воды водоемов и водотоков по индексам Гуднайт-Уитли и Вудивиса.

Изменения значения индекса Гуднайт-Уитли на контрольных створах представлено на рис. 2. Увеличение этого индекса свидетельствует об ухудшении условий среды. Этот индекс зависит от количественных показателей макрозообентоса – поэтому в ряду значений наблюдается некоторый «провал». Для последнего створа значения индекса не приводится – в силу отсутствия на данном створе организмов. Отмечается увеличение значения индекса от 55,7% на приплотинном створе (IV класс качества воды, воды загрязненные) до 95,9% на створе перед впадением р. Делевки (VI класс качества воды, воды очень грязные).

Снижение значения индекса Вудивиса свидетельствует об ухудшении условий среды. Изменение значений этого индекса по течению реки отображено на рис. 2. Индекс изменяется от 6 на приплотинном створе (III класс качества воды, воды умеренно загрязненные) до 0 на створе после впадения р. Делевки (VI класс качества воды, воды очень грязные).

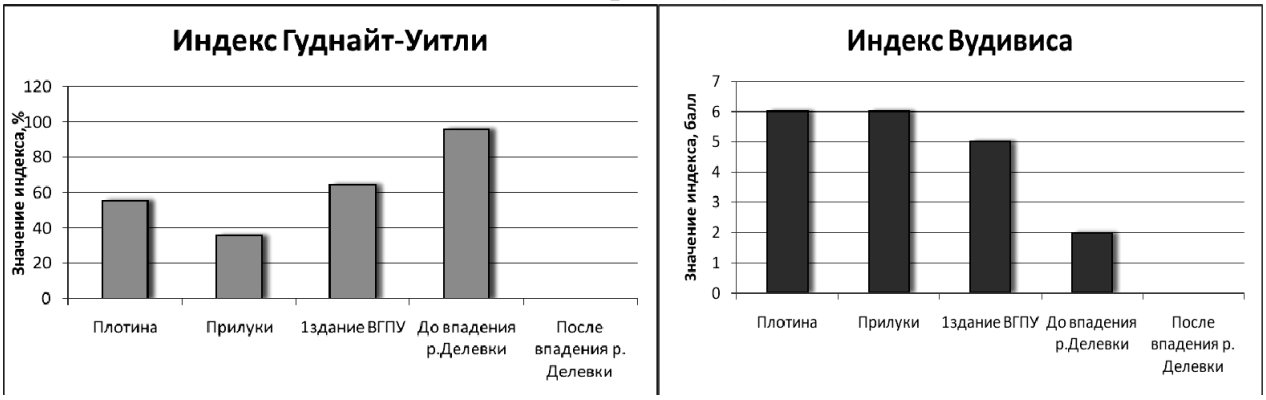


Рис. 2. Изменение значений индексов Гуднайт-Уитли и Видивиса на контрольных створах

Два контрольных створа использованные нами для мониторинга совпадают со створами отбора проб ГУ «Вологодский ЦГМС» [3]. Сравнение значений биотических и абиотических показателей приведено в таблице. На створе после сброса проб МУП ЖКХ «Горводоканал» значения индексов демонстрируют сильную загрязненность воды. На створе, расположенном в 1 км

выше города Вологды, класс качества воды по биотическим показателям выше, чем по абиотическим. Одним из факторов этого резонанса является фоновое загрязнение водоемов нашей зоны по ряду элементов.

Таблица

Сравнение данных ГУ «Вологодский ЦГМС» и значений биотических индексов

Показатели	1 км выше города (приплотинный створ)	2 км ниже города, ниже сброса сточных вод МУП ЖКХ "Горводоканал"
УКИЗВ	4.32	6.02
Класс, разряд (категория) качества воды	4А (грязная)	4В (очень грязная)
Значение индекса Гуднайт-Уитли	55.71	макрозообентос отсутствует
Класс качества (степень загрязненности) воды	IV (загрязненная)	VI (очень грязная)
Значение индекса Вудивиса	6	0
Класс качества (степень загрязненности) воды	III (умеренно загрязненная)	VI (очень грязная)

Таким образом, в проведенном исследовании впервые были проведены последовательные биоиндикационные исследования реки Вологды в черте города в течение всего вегетационного сезона. Полученные в результате биотические индексы (ГОСТ 17.1.3.07-82) отражают резкое ухудшение качества вод с увеличением антропогенной нагрузки. Биотические индексы согласуются с данными по качеству воды по исследованиям ГУ «Вологодский ЦГМС»

Литература

1. Баканов А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) / А. И. Баканов // Биология внутренних вод. – 2000. – № 1. – С. 68-82.

2. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. - Введен 01.01.1983. – М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2004. – 8 с.

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2010 году / под ред. Завгороднего А. М. - Правительство Вологодской области, департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. - Вологда, 2011. – 236 с.

НОРМИРОВАНИЕ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ООО «ВЫТЕГРА-СЕРВИС»

М.П. Кустова
*Научный руководитель **Л.Г. Рувинова**, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В связи с бурным ростом производства в окружающую среду поступает все увеличивающееся количество отходов. Часть из образующихся отходов обезвреживается, вовлекается в производство в качестве вторичного сырья самими производителями отходов или передается для использования другим организациям. Другая часть вывозится на полигоны промышленных отходов, свалки, сжигается без утилизации продуктов горения, хранится на территориях предприятий, несанкционированных местах, сбрасывается в канализацию и поверхностные воды. Увеличиваются расходы предприятий на размещение отходов, в том числе на несанкционированное размещение. Поэтому резко возросла антропогенная нагрузка на биосферу, которая создает реальную угрозу для окружающей среды, здоровья и жизни людей.

Образующиеся в производственной сфере деятельности отходы подлежат учету и нормированию. Нормирование отходов – определение нормативов образования конкретных видов отходов, в соответствии с предельно допустимыми вредными воздействиями на окружающую природную среду, количеством, видом и классами опасности образующихся отходов и площадью (объемом) объекта их размещения [1, 2].

Правовые основы обращения с отходами, т.е. деятельность, связанная с образованием, сбором, перевозкой, хранением, использованием и т.д. отходов, регламентируется законом РФ от 24.06.1998 г. № 89 - ФЗ «Об отходах производства и потребления» [3]. В обязанность предприятий входит выполнение всех работ, связанных с обращением с отходами, в том числе расчет нормативов их образования и лимитов размещения.

С середины XX века наблюдается процесс урбанизации, который затронул и нашу страну. Урбанизация городов и постоянно возрастающая хозяйственная деятельность человека создают одну из острейших проблем XX и XI века – проблему защиты окружающей природной среды от негативного воздействия отходов производства и потребления. Отходы производства – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства, а также товары, утратившие свои потребительские свойства. Все то, что производится и потребляется человеком, рано или поздно превращается в отходы. В крупных городах проис-

ходит наиболее интенсивное накопление отходов. Повсеместно возникающие вокруг городов плохо организованные свалки являются наиболее серьезными источниками загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод городских экосистем [1].

Все образующиеся отходы нормируют с целью обеспечения экологических требований законодательства Российской Федерации.

Основной вид деятельности ООО «Вытегра - Сервис»: торговля промышленными и продовольственными товарами. В процессе производственной деятельности данного предприятия образуются отходы производства и потребления разных классов опасности. Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду (ОПС) при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. В процессе производственной деятельности предприятия ООО «Вытегра - Сервис» образуется 5 наименований отходов производства и потребления, в том числе:

I класса опасности – 1 наименование – 0,020 т;

II класса опасности – 0 наименований – 0,000 т;

III класса опасности – 0 наименований – 0,000 т;

IV класса опасности – 1 наименование – 2,600 т;

V класса опасности – 3 наименования – 124,85 т [4].

Таблица

Перечень отходов, для которых устанавливается годовой норматив образования

Отходообразующий вид деятельности, процесс	Наименование вида отходов	Код отхода по ФККО	Класс опасности
Освещение помещения	Отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	3533010013011	I
Делопроизводство	Отходы бумаги и картона	1871030001005	V
Торговля	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	9120040001004	IV
	Отходы (мусор) от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными товарами	9120110001005	V
	Отходы (мусор) от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами	9120120001005	V

Таким образом, среди отходов, для которых устанавливается годовой норматив образования, преобладают отходы V класса опасности (практически неопасные). Класс опасности определяется с помощью Федерального классификационного каталога отходов. Из рассмотренных отходов наибольшее воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду оказывают отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак, так как эти отходы относятся к I классу опасности (чрезвычайно опасные) и обладают опасными свойствами (токсичность). Эти отходы образуются в результате освещения помещений. Главными компонентами перечисленных отходов являются стекло и ртуть.

Формула для расчета количества отходов следующая:

$$M = S \cdot m, \text{ м}^3/\text{год},$$

где S - торговая площадь, $м^2$;

m - удельная норма накопления отходов, $м^3$ / год.

Можно сделать вывод, что за год на предприятии больше всего образуется отходов от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными товарами (117,349 т, V класс опасности), а меньше всего образуется отходов бумаги и картона от делопроизводства и канцелярской деятельности (0,030 т, V класс опасности) и ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок отработанных и брака (0,020 т, I класс опасности). Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак передаются сторонним организациям в течение года с целью утилизации, а все остальные отходы предприятия – с целью захоронения.

Проводимые на предприятии ООО «Вытегра-Сервис» плановые мероприятия, направленные на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды, представлены следующим перечнем:

- организация учета образования и движения отходов, ведение первичного учета образования отходов;
- организация сбора и обустройство места временного хранения отходов в соответствии с санитарными и экологическими требованиями;
- разработка и согласование в Северном Управлении Ростехнадзора паспортов отходов I-IV класса опасности и свидетельств на отходы;
- заключение договора на обслуживание автотранспорта на станции ТО;
- представление годовой статотчетности по форме 2ТП (отходы) и технического отчета о неизменности производственного процесса [5].

Лимит на размещение отходов - это предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки данной территории. В условиях ужесточения требований по охране окружающей среды лимиты размещения будут способст-

вовать упорядочению первичного учета отходов, их утилизации, более активному вовлечению отходов в производство в качестве вторичного сырья, уточнению классификации, исключению несанкционированного хранения или захоронения. А также будет способствовать усилению контроля состояния окружающей среды в местах размещения отходов на территориях предприятий с целью недопущения превышения предельно допустимого воздействия отходов на окружающую среду, здоровье и жизнь людей, исключению сверхнормативных экологических платежей [2].

Нормативы и лимиты размещения отходов на каждом конкретном объекте определяют сами предприятия, исходя из принципов и критериев нормирования, в зависимости от вида, места размещения и баланса отходов. Разработанные нормативы и лимиты согласовывают с территориальными органами Комитета охраны окружающей среды Российской Федерации, Министерства здравоохранения России, Министерства природных ресурсов РФ. Таким образом, на предприятии ООО «Вытегра - Сервис» в 2010-2014 годах не планируется размещение отходов предприятия на собственных объектах. На этот период запланирована передача отходов в объеме 624,25 тонн на размещение МП г. Вытегры «Городское коммунальное хозяйство» (свалка ТБО г. Вытегра).

На данном этапе экспериментов получены следующие результаты:

- изучены перечень, состав и физико-химические характеристики отходов;
- проведен анализ годовых нормативов образования отходов производства;
- определены планы мероприятий по снижению количества образования и размещения отходов;
- обозначены предложения по лимитам на размещение отходов.

Отходы – неотъемлемая часть жизнедеятельности человека и общества. Пока решается проблема безотходности производства, вопросы переработки и утилизации отходов требуют немедленного решения. К отходам, имеющим большие объемы и представляющим экологическую проблему, относятся обычный бытовой мусор (твердые бытовые отходы — ТБО) и отходы промышленных производств (промышленные отходы). Сложившаяся в нашей стране ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью ныне живущих и будущих поколений.

Литература

1. Нормирование отходов производства: учебно-методическое пособие для студентов инженерных специальностей и слушателей Института повыше-

ния квалификации / Овчинников В.М. [и др.]. – Гомель: УО БелГУТ, 2006. – 208 с.

2. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: КолосС, 2003. - 230 с.

3. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24 июня 1998 г. № 89 – ФЗ // Ведомости Федерального Собрания Российской Федерации. – 1998. - № 18. – 21 с.

4. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для ООО «Вытегра-Сервис» // научн. рук. Гоголева И. С. – Вологда, 2010. – 32 с.

5. Управление твердыми отходами: учеб. пособие / А. И. Фоменко, В. С. Грызлов. – СПб.: МАНЭБ, 1999. – 132 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПАТЕНТНЫХ РАЗРАБОТОК ВОГТУ НА ОСВ ГОРОДА ВОЛОГДЫ

С.В. Лаптев

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Из поверхностных источников, к которым относятся реки, озёра, водохранилища и каналы, для водопользования в настоящее время добывается около 85% всей природной воды. Водозаборы берегового и руслового типа оборудуют заградительными решетками, где задерживаются только крупные плавающие загрязнения: лёд, брёвна, щепа, водоросли, рыбы, и другие. При этом мелкие загрязнения (ил, планктон, мелкий песок) поступают в береговые колодцы водозаборов, затем в водоводы и задерживаются только на водоочистных сооружениях.

Технология очистки воды на этих сооружениях позволяет полностью или частично обеспечить требуемую степень очистки воды, однако задерживаемые загрязнения в процессах обработки воды различными способами, в том числе и реагентными, превращаются в экологически вредные осадки, которые требуют утилизации и последующего захоронения. В этих условиях, когда качество воды, поступающей на очистные сооружения, непрерывно изменяется, приходится постоянно изменять и регулировать технологические процессы водоподготовки, что приводит к нестабильной работе водоочистных комплексов, и создаёт условия, при которых не обеспечивается требуемая надежность сооружений и, следовательно, не гарантируется требуемая степень очистки воды.

В последнее время для решения целого ряда проблем специалисты приступили к разработке новых технологий, целью которых является интенсификация процесса коагуляции, заключающаяся в уменьшении доз сульфата алюминия, снижении содержания остаточного алюминия в очищенной воде и сокращении затрат времени на процессы очистки воды [1]. Сама идея такого совмещения привлекательна не только из-за экономической целесообразности, но и возможности решения в комплексе целого ряда проблем: повышение надежности очистки воды коагуляцией, уменьшение расхода реагентов и уменьшение содержания остаточных реагентов в очищенной воде.

К настоящему времени существуют технологии и конструкции сооружений, которые позволяют проводить очистку природных вод с меньшими дозами реагентов и под постоянным контролем качества воды в режиме реального времени.

Строительство ОСВ города Вологды началось в 1961 г., а в 1963 году в октябре месяце была пущена в эксплуатацию первая очередь ВОС №1, производительностью 30 т.м^3/сут. по проекту Московского института «Гипрокоммунводоканал» МКХ РСФСР. В 1972 году по тому же проекту был построен ВОС №2 производительностью 63 т.м^3/сут. Общая производительность сооружений городского водопровода составляла 93 т.м^3/сут. Проектами были предусмотрены обводные линии отстойников блоков 30 и 63 т.м^3/сут. Пропуск части воды по обводной линии отстойников был принят как один из методов увеличения производительности сооружений. Реконструкция блока горизонтальных отстойников и скорых фильтров блока 30 т.м^3/сут. была выполнена ГПИ «Ленводоканалпроект». С ростом города и численности населения выросли и потребности в обеспечении питьевой водой жителей районного центра и села Молочное, поэтому местными органами власти было принято решение построить ВОС №3. Проект был разработан Ленинградским отделением государственного проектного института «Союзводоканалпроект». Блок был построен в 1994 г. ПСМО «Вологдастрой». Производительность данного блока была рассчитана на 70 т.м^3/сут. но ввиду проектной ошибки (занижены в 2,5 раза объемы осветлителей) производительность данного блока реально составляет 26 т.м^3/сут., с учетом пропуска части воды по обводной линии осветлителей до 35 т.м^3/сут. Таким образом, общая проектная производительность ВОС г. Вологды составляет 128 т.м^3/сут. Практически максимальная – 155 т.м^3/сут. Среднегодовая 140 т.м^3/сут. Однако эта производительность не обеспечивается из-за утечек в нарушенных водопроводных сетях и во внутренних системах и подвалах, а также плохого состояния водозаборных сооружений. Данные, приведенные выше, взяты из документации, полученной на ОСВ города Вологды.

Вода в поверхностных источниках Вологодской области является маломутной (мутность 2-30 мг/л) и высокоцветной (60-120, иногда до 250 градусов платинокобальтовой шкалы). По стандарту на питьевую воду мутность в питьевой воде должна быть менее 1,5 мг/л, цветность – не более 20 градусов.

Водоснабжение города Вологды осуществляется преимущественно МУП «Вологдагорводоканал». Протяженность водопроводной сети составляет 552,06 км. Более 300 км сетей нуждаются в реконструкции.

Существующие очистные сооружения по своим техническим характеристикам не способны подавать необходимое количество воды и очищать исходную воду с доведением ее до норм СанПиН 2.1.4.1074-01[2]. В настоящее время первые два блока очистных сооружений работают по схеме с камерами хлопьеобразования и горизонтальными отстойниками, а третий блок работает по технологической схеме «осветлители со взвешенным осадком». Данная схема наиболее проблемная.

Схема, используемая на первом и втором блоках ОС, не надёжна и плохо управляема по следующим причинам:

- вода продолжительное время находится в данных сооружениях;
- из-за низкой температуры воды процесс коагуляции идет плохо и неэффективно;
- данная технологическая схема является громоздкой и дорогостоящей.

Наиболее подходящей для условий Вологодской области является технологическая схема с контактными осветлителями (рис. 1).

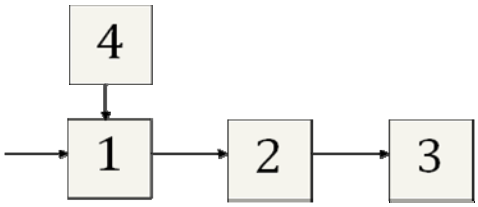


Рис. Схема с контактными осветлителями:
1– смесители; 2 – контактные осветлители; 3 – резервуары чистой воды;
4 – реагентное хозяйство

Эта схема применяется в г. Череповце, в посёлке Шексна, и во многих других населённых пунктах Северо-Западного региона. Время пребывания воды на сооружениях данной технологической схемы составляет всего 1 час. Поэтому строительная стоимость и эксплуатационные затраты на данных сооружениях значительно ниже, а эффективность обработки воды значительно выше. Таким образом, по нашему мнению основными проблемами подготовки воды на водоочистных сооружениях города Вологды являются:

1) Отсутствие автоматического непрерывного контроля качества воды;
2) Отсутствие системы гибкого управления процессами очистки воды;
3) Неудовлетворительное состояние водоисточников;

4) Большое расходование реагентов (коагулянта, флокулянта, подщелачивающего реагента и хлора).

Кроме того, в городе Вологде существует проблема с частыми перебоями в подаче воды.

Для решения проблемы отсутствия автоматического непрерывного контроля качества воды в Вологодском государственном техническом университете разработано и запатентовано новое устройство – анализатор качества воды АКВ-2. Устройство АКВ-2 [3] позволяет выполнить анализ одной и той же пробы воды в автоматическом режиме по следующим характеристикам:

- Мутность
- Цветность
- Температура
- Результаты седиментационного анализа
- Электропроводность
- Вязкость
- Электрофоретическая подвижность
- Дзета-потенциал частиц взвеси
- Химическая потребность в кислороде
- Содержание хлора
- Водородный показатель
- Редокс-потенциал

АКВ-2 обладает также функциональными возможностями выбора режимов и обеспечения необходимой точности измерений в соответствии с требуемым технологическим регламентом. Кроме того, разработан новый способ гибкого управления процессом коагуляции в режиме реального времени [4].

Этот способ заключается в следующем:

1. Первоначальная доза коагулянта для пробы исходной воды, поступающей в смеситель, определяется путём экспресс-контроля электрокинетических показателей взвеси и корректируется в зависимости от изменения её агрегативной устойчивости.

2. Регулирование основных стадий процесса коагуляции – уменьшение агрегативной устойчивости взвеси и последующей флотации производится в режиме реального времени на основе седиментационных экспресс анализов путём огпределения гидравлической крупности взвеси в процессе образования хлопьев.

Данная технология в полной мере соответствует современной теории коагуляции ДФЛО. Она обеспечивает требуемую точность определения оптимальной дозы коагулянта, что способствует повышению надежности очистки воды коагуляцией и уменьшению содержания остаточных реагентов в очи-

щенной воде. Данный способ может быть использован на 1 и 2 блоках ОСВ. С помощью данных устройства и способа можно наладить систему автоматического управления процессами коагуляции в режиме реального времени на всех трёх блоках очистных сооружений.

Предлагается использовать разработки в двух направлениях:

1. В функции этой системы входит также автоматическое дозирование коагулянтов, с учётом контролируемых показателей качества воды в режиме реального времени. Это позволит максимально повысить надежность всех блоков сооружений и снизить расход реагентов, что в свою очередь, обеспечит уменьшение себестоимости очищенной воды.
2. Поэтапная реконструкция всех блоков сооружений с переводом их на технологию подготовки воды на контактных осветлителях.

Литература

1. Чудновский С.М. Приборы и оборудование по контролю за состоянием природных и сточных вод: учебное пособие. – Вологда: ВоГТУ, 2011.
2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
3. Патент RU 2415399. Устройство для анализа воды/ С.М. Чудновский, А.А. Плеханов, А.В. Виноградова, Е.А. Данилова, А.А. Суконщиков. Заявка № 2010107401. – Заявл. 27.02.2010. Опубликовано 27.03.2011. Бюл.№9.
4. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие/ С.В. Яковлев, И.Г. Губий, И.И, Павлинова, В.Н. Родин. – М.: Высш. шк., 2005.

ТОРФЯНОЙ ФОНД ХАРОВСКОГО РАЙОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А.А. Лукина
Научные руководители: ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор,*
В.А. Плавинский*, канд. биол. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Болота, как и другие экосистемы, требуют к себе внимания. Очень хорошо высказывался в пользу болот академик К. Сытник: «Мы не так уж давно осознали роль болот в экологическом равновесии любого сложившегося района страны. Однако проблема не сводится к сохранению той или иной болотистой местности. Болота, словно гигантская губка, впитывают атмосферную

влагу, а вместе с ней пыль, копоть, окислы серы, азота, углерода, различные углекислоты, которые в столь большом количестве производит наша промышленность. Впитывают болота загрязненную влагу, выпускают чистую. И если посмотреть на карту мира – самые величавые реки вытекают из болот. Теряя болота в результате далеко не всегда разумной нашей деятельности, мы навсегда ломаем их специфический микроклимат, микроклимат всего района, и отнюдь не всегда с пользой меняем гидрологический режим местности. А для ботаника все эти перемены означают потерю не только отдельных видов, но и целых растительных сообществ – фитоценозов. Нашему поколению еще известна, например, такая ягода, как клюква, а следующие поколения могут никогда не попробовать ее».

Болота так много могут дать человеку уже теперь, что наша задача – постараться сохранить все многообразие этих интереснейших природных систем, совмещающих в себе черты озер и суши. Суша здесь представлена торфом, в котором не полностью разложенные остатки растений как бы взвешены в воде. В торфе содержится от 80 до 95 % воды. Свободна в болотах лишь небольшая часть воды, а остальная «намертво» связана с коллоидными веществами торфа.

Планомерные поисково-разведочные работы с целью создания для народного хозяйства минерально-сырьевой базы начались в Вологодской области с 1930 г., в связи с развитием промышленности и сельского хозяйства. Основная же масса месторождений торфа была разведана после 1950 года, когда строились железные и шоссейные дороги.

По запасам торфа Вологодская область занимает пятое место в Европейской части России. В области насчитывается более 4,5 тыс. месторождений, из них разведано 2,2 тысячи, в том числе в Харовском районе 74.

По степени заторфованности Харовский район относится к II группе торфяных районов, с большими потенциальными запасами торфа [1].

По состоянию на 2011 год в Харовском районе выявлено и разведано 74 торфяных месторождения общей площадью в границе промышленной залежи 25,8 тыс. га и общими запасами торфа свыше 105 млрд. т. Крупные торфяные месторождения сосредоточены на северо-востоке, юге и юго-востоке района. Однако в настоящее время торф не используется в районе.

В составе торфяного фонда Харовского района находятся залежи торфа всех типов: верхового, смешанного, переходного и низинного.

Преобладают торфа низинного типа. В районе насчитывается 43 торфяных месторождения данного типа, занимаемая ими площадь составляет 10,2 тыс. га, или 45,0 % от общей площади. Запасы торфа по этим месторождениям составляют 42,0 млн. т, или 48,7 % всего торфяного фонда района. Это такие месторождения, как Великий Мох, Большое, Зеленый Мох, Репное и другие.

Переходный тип залежи торфа занимает второе место в составе торфяного фонда Харовского района. Всего по району учтено 12 таких торфяных месторождений. По площади эти месторождения составляют – 6,5 тыс. га (или 28,8 % от общей площади) и по запасам – 25,0 млн. т. (или 28,9 % от общих запасов). К таким месторождениям относятся Тинпах, Николо – Катромское, Талошманово, Пасное и другие. В большинстве своём залежи торфа переходного типа занимают отдельные участки крупных торфяных болот верхового и низинного типов и их периферийные участки разнотипных торфяных месторождений.

Залежей торфа верхового типа по количеству месторождений насчитывается 15, но по запасам они менее распространены. Занимаемая ими площадь составляет 5,9 тыс. га, или 26,1% от общей площади. Запасы торфа по этим месторождениям составляют 19,3 млн. т, или 22,4% от исследуемого торфяного фонда района. К таким месторождениям относятся Трапеция, Сухое, Ивашковское, Матюшинское и другие.

Смешанный тип торфяных залежей в большинстве случаев встречается в виде небольших участков на торфяных болотах верхового и переходного типов. В Харовском районе конкретных месторождений со смешанным типом торфяных залежей не выявлено.

На территории Харовского района сосредоточены большие запасы и ресурсы торфа. Однако не все месторождения могут быть использованы для добычи торфа с целью получения той или иной продукции на его основе. На одних месторождениях недостаточна степень изученности запасов, другие – отнесены к природоохранным объектам, на третьих – запасы торфа неперспективны для добычи (по мощности залежи, количеству, качеству торфа и др.) Торфяные месторождения распределены на группы:

В группу **перспективных** для воспроизводства сырьевой базы включено 24 месторождения с общими запасами 23,2 млн.т. Наиболее крупные: Коржинское, Чищенское 1 и др.

В группу **резервных** включены торфяные месторождения, перспективные для добычи торфа, но в настоящее время не эксплуатируемые. В эту группу включено в районе 14 месторождений с общими запасами 24,7 млн. т. (Малая Чисть 1).

Месторождений, принятых под охрану в Харовском районе с общими запасами 53,5 млн. т. (Великий Мох, Олебино).

Месторождения, относящиеся к **неперспективным** не рекомендуются для добычи торфа, но могут быть пригодны для использования в качестве земельных угодий. В районе к таким месторождениям относится 16 мелкозалежных месторождений с общими запасами 4,0 млн. т. (Ивашковское).

В Харовском районе числятся **выработанными** 2 торфяных месторождения общей площадью 37,2 га (Пошивчиха и Сохра) [1], [2].

Торф - уникальное органическое образование, широко используемое в народном хозяйстве – в химической промышленности, качестве топлива, подстилки для скота и органического удобрения. Из торфа получают свыше 40 видов продукции.

Первоначально торф использовался исключительно в энергетических целях как топливо. Самым крупным направлением является использование торфа в сельском хозяйстве, садоводстве, тепличном хозяйстве. Одним из важнейших условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение удобрений. Важное значение имеет компостирование торфа с навозом. Применяют компостирование для обогащения торфа недостающими питательными веществами и снижения кислотности торфа, которая препятствует развитию микроорганизмов.

В Харовском районе некоторые торфяные месторождения расположены непосредственно на территории хозяйств, занимающихся разведением крупного рогатого скота. Всего таких хозяйств в районе 3: СПК Приозерье, СПК Север, СПК Харовский.

Согласно выполненным расчетам, приведенным в таблице можно сделать вывод, что сельскохозяйственные предприятия Харовского района не в состоянии самостоятельно обеспечить себя органическими удобрениями в виде навоза. Научно-обоснованное внесение органического удобрения навоза составляет 8-10 т/га, а во всех хозяйствах района возможно вносить лишь от 1,0 до 2,4 т/га. Отсюда следует, что нужны дополнительные удобрения, но не химические, так как они дорогие и опасны для здоровья людей и животных, а органические. Прежде всего торф [3].

Таблица

Уровень обеспеченности пахотных площадей хозяйств Харовского района органическими удобрениями (навоз КРС) на 2008год

Название предприятия	Поголовье скота всего	В том числе			Количество свежего навоза за стойловый период, т			Всего свежего навоза, т	Полупере-превший навоз, т.	Площадь пахотных земель, га	Кол-во возможно вносимого навоза, т/га
		коров	телят	молодняк	коров	телят	молодняк				
СПК Приозерье	489	290	110	89	2610	604	240	3454	2591	2653	1,0
СПК Север	899	510	215	174	4590	1180	470	6240	4680	1969	2,4
СПК Харовский	1442	750	348	344	6750	1911	929	9590	7193	4387	1,6

Сопоставив расположения хозяйств Харовского района по данным 2010 г. и месторождений торфа, можно сделать вывод, что в пределах сельскохозяйственных промышленных комплексов или вблизи них находятся резервные и перспективные торфяные месторождения.

Для СПК Приозерье резервными месторождениями являются Островок, Красное, Ваулихинское, Тивницкое, Макаровское, Золотогорское, а перспективными – Исаево, Озерки, Тарасовское и Злобинское. Для СПК Север резервными месторождениями являются Леденьгское, Петровское, Громовицы, а перспективными – Большое, Леденьгское 1, Чищенское 1и Пухменьгское. Для СПК Харовский перспективными месторождениями являются Лещевское, Харовское и Коржинское [1].

Эти торфяные месторождения следует разрабатывать и использовать в сельском хозяйстве: органическое удобрение будет улучшать качество и повышать плодородие сельскохозяйственных земель. Следовательно, будет повышаться и урожайность культур, а это путь к развитию и процветанию хозяйств Харовского района в целом.

Использование торфяных месторождений для сельского хозяйства должно быть только комплексным, а использование торфа на топливо должно носить затухающий характер, определяемый в каждом конкретном случае местными условиями. Комплексное использование торфяных месторождений означает получение различной продукции с одного массива. Приемы такого использования могут быть разными, но конечный итог один – увеличение выработанных площадей. Выработанные торфяники важно осваивать без промедления, для того чтобы получить наибольший экономический эффект.

Применение торфа сыграло существенную роль в нашей стране и за рубежом в повышении плодородия почв. Тем не менее эффективность торфа в практике сельского хозяйства все еще сравнительно низкая. Это очень ценное органическое образование используется без должного эффекта[3].

Литература

1. Список торфяных месторождений Вологодской области, разведанных в 1968-1978 годах / под ред. А.В. Смирнов. – М.: Геолторфразведка, 1979. – 60 с.

2. Баланс запасов полезных ископаемых РФ на 1 января 2002 г. Торф. – Вологда: ТГФ Вологодской области, 2001. – 217с.

3. Зиза, А.А. Заготовка и использование торфа на удобрение / А.А. Зиза. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 81 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ОСВЕТЛИТЕЛЯХ СО ВЗВЕШЕННЫМ ОСАДКОМ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ИХ К МЕСТНЫМ УСЛОВИЯМ

М.Э. Макушина, К.А. Семенова
Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

При добывании воды из поверхностных источников традиционно используется 4 основные технологические схемы водоподготовки. Одна из них содержит осветлители со взвешенным осадком коридорного типа (рис.1).

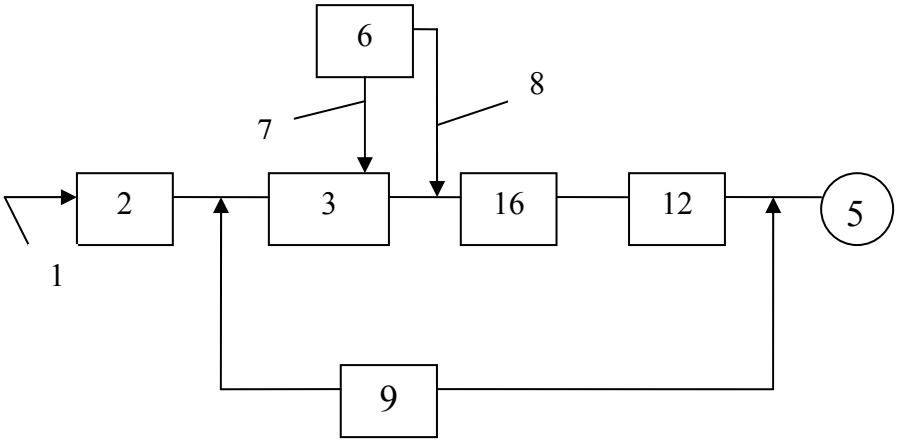


Рис. 1. Технологическая схема водоподготовки с осветлителями со взвешенным осадком

По трубе подачи 1 исходная вода поступает на барабанные сетки или микрофильтры 2, где она очищается от крупных твердых загрязнителей. Затем она направляется в смеситель 3, где смешивается с раствором коагулянта 7, поступающим из реагентного хозяйства 6. В дальнейшем по пути движения воды из смесителя в осветлители со взвешенным осадком 16 в воду добавляются вспомогательные реагенты: флокулянты и щелочь 8. В осветлителях со взвешенным осадком происходит осветление и частичное обесцвечивание воды. Затем вода направляется на фильтры 12, где она проходит окончательную очистку до требований стандарта по мутности и цветности, откуда направляется в резервуар чистой воды 5. Кроме того перед смесителем и после фильтра в воду добавляются обеззараживающие реагенты из устройства 9.

Принцип действия осветлителей со взвешенным осадком заключается в осветлении воды при прохождении ее через слой взвешенных хлопьев, где происходит укрупнение их и более эффективное осветление воды. Осветлители представляют собой вертикальные отстойники, в которых вода поступает

через нижние дырчатые трубы, поднимается вверх, проходит через слой осадка и затем - в сборные желоба. Осадок поступает через осадкоотводящие окна в камеру уплотнения и удаляется по трубопроводу.

Схема осветлителя со взвешенным осадком (ОСВ) коридорного типа приведена на рис. 2.

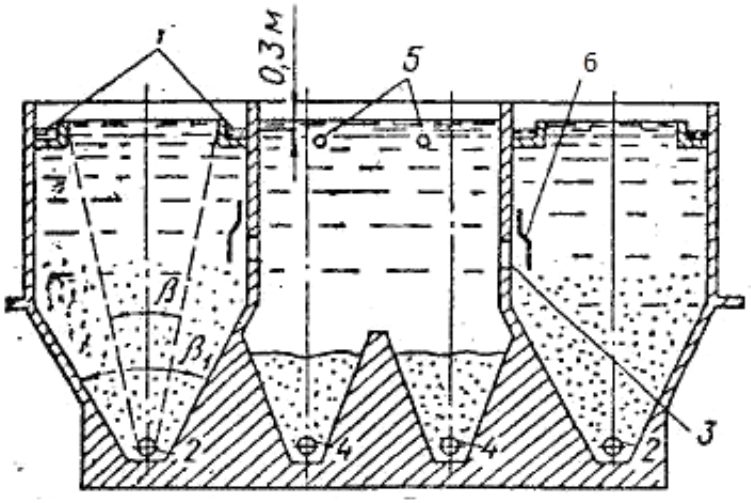


Рис. 2. Схема осветлителя со взвешенным осадком

Принцип действия ОСВ заключается в следующем: вода поступает в нижнюю часть левого и правого коридоров по дырчатым трубам 2. В этой (конической) части происходит образование хлопьев, которые за счет уменьшающейся до определенных пределов скорости движения воды снизу вверх, находятся во взвешенном состоянии. При этом происходит дополнительное частичное фильтрование исходной воды через псевдоожиженный слой хлопьев, в результате чего эффективность осветления и обесцвечивания воды увеличивается. Этот слой постепенно накапливается и его избыток постоянно удаляется в осадкоуплотнитель.

Несмотря на то что водоочистные сооружения, содержащие ОСВ, используются во всех климатических зонах РФ, в отношении маломутных цветных вод они являются особенно проблемными по следующим причинам:

1) Данная технология очень чувствительна к температурному режиму воды: при малейшем изменении температуры хлопья взвешенного осадка изменяют своё направление движения и, таким образом, нарушается весь режим очистки, что никоим образом недопустимо. Особенно это актуально для маломутных цветных вод Северного и Северо-Западного регионов.

2) Изначально схема с ОСВ разрабатывалась для очистки вод большой и очень большой мутности, средней цветности в регионах с теплым и жарким климатом. В таких условиях она показывает неплохие результаты.

В этом заключается первая проблема: несоответствие данной схемы условиям Севера и Северо-Запада. Это объясняется тем, что при очистке мало-

мутных цветных вод количество образующегося взвешенного осадка недостаточно для эффективной очистки.

Вторая проблема состоит в том, что данная схема практически неуправляема во всех климатических зонах: до настоящего времени не существует методик и необходимого оборудования для гибкого управления всеми процессами в этой технологической схеме.

От входа воды в сооружения данной схемы до выхода ее в резервуар чистой воды проходит не менее 2,5 часов при нормальной работе ОСВ. Если нарушаются режимы работы, то время пребывания воды на сооружениях приходится увеличивать. Так, например, на третьем блоке ВОЗ города Вологды, который был рассчитан на 70 тыс. $м^3$ в сутки, вода находится более 4 часов, а реальная производительность этого блока составляет примерно 28 тыс. $м^3$ в сутки. Такое несоответствие – причина отсутствия гибкой системы управления.

Основными задачами данной работы являются:

1) адаптация схемы с ОСВ к местным условиям (Север и Северо-Запад европейской части России);

2) повышение надежности и обеспечение гарантированного качества воды за счет применения новой схемы гибкого управления всеми процессами очистки в режиме реального времени. Такая схема в настоящее время нами разрабатывается.

У нас есть все необходимые предпосылки для решения поставленных задач в отношении всей территории РФ и за рубежом:

1) В Вологодском государственном техническом университете разработано устройство для анализа воды АКВ-2 и получен патент на изобретение [1]. Данное устройство позволяет выполнять анализы одной и той же пробы воды в автоматическом режиме по следующим характеристикам: мутности, цветности, температуре, результатам седиментационного анализа, электропроводности, вязкости, электрофоретической подвижности, дзета – потенциалу частиц взвеси, химической потребности в кислороде, содержанию хлора, водородному показателю и редокс – потенциалу. Кроме того устройство обладает функциональными возможностями выбора режимов и обеспечения необходимой точности измерений в соответствии с требуемым технологическим регламентом.

2) Разработан способ гибкого управления процессами коагуляции воды, на который получен патент на изобретение [2]. Данный способ заключается в управлении процессом коагуляции в режиме реального времени, причем регулирование агрегативной устойчивости осуществляют на основе экспресс-измерения электрофоретической скорости движения частиц взвеси сверху вниз и сравнения ее с величиной электрофоретической скорости, соответствующей нижнему порогу коагуляции, а регулирование стадии флокуляции

осуществляют на основании седиментационных экспресс-анализов. Однако в отношении ОСВ этот способ можно использовать только частично – для определения и регулирования начальных доз реагентов. Остальные элементы данного способа не подходят.

Что касается Северного и Северо-Западного регионов, то без поэтапной реконструкции существующих технологических схем с ОСВ, путем перевода их на более эффективные схемы с контактными осветлителями не обойтись. По нашему мнению, наилучшим выходом из создавшейся ситуации является поэтапная модернизация сооружений путем перевода их на схему с контактными осветлителями. Для контактных осветлителей также в ВоГТУ разработана схема гибкого управления.

В Вологодском государственном техническом университете разработан новый способ очистки маломутных цветных вод [3]. Как показал многолетний опыт эксплуатации сооружений, реализованных по этому способу в поселке Надеево, Вологодской области, имеется возможность отказаться от флокулянтов, подщелачивающих реагентов, сэкономить расходование коагулянта, уменьшить содержание остаточного алюминия, сократить затраты времени на процесс коагуляции, что дает экономический эффект. Система гибкого управления процессами коагуляции для этого способа находится в стадии разработки. С учетом вышеизложенного предлагается следующий комплекс мероприятий:

1) для средней полосы и юга РФ планируется разработать систему гибкого управления всеми процессами очистки воды, включая ОСВ. В этом случае расход коагулянта может быть уменьшен в 6 и более раз;

2) для Северо-Западного региона мы предлагаем поэтапную реконструкцию очистных сооружений. Имеется возможность сначала отключить одну секцию из нескольких. Эту секцию переоборудовать путем перевода на технологическую схему по способу 3, предусмотрев автоматическую схему процессов очистки. Отключение одной секции не окажет особенного влияния на работу всего комплекса сооружений. После переоборудования производительность одной секции значительно увеличится. Это создаст условия поэтапно отключать и переоборудовать следующие секции.

В результате внедрения предлагаемых схем и систем реальная выгода будет заключаться в следующем:

- обеспечится гарантированное качество воды на выходе из водоочистных сооружений;

- обеспечится автоматическое управление всеми системами водоподготовки;

- снизится до минимума влияние остаточных реагентов на здоровье потребителей;

- значительно уменьшатся затраты на водоподготовку и на строительство очистных сооружений

В результате, будет уменьшена себестоимость одного метра кубического воды и повысится надежность обработки воды.

Литература

1. Пат. 2415399 Российская Федерация, Устройство для анализа воды/ Чудновский С.М., Плеханов А.А., Виноградова А.В., Данилова Е.А., Суконщиков А.А.; заявитель и патентообладатель Вологодский гос. техн. ун-т. – опубл. 27.03.2011. Бюл. № 9.

2. Пат. 2274608 Российская Федерация, Способ регулирования процесса коагуляции воды / Чудновский С.М., Жирихина Е.А., Жаравина Н.Г.; заявитель и патентообладатель Вологодский гос. техн. ун-т. – опубл.10.04.2011, Бюл. № 10. –10с.

3. Пат. 2142419 Российская Федерация, Способ очистки маломутных цветных вод / Чудновский С.М., Миронова Н.Л.; заявитель и патентообладатель Вологодский гос.техн.ун-т. – опубл.10.12.1999, Бюл.№23. – 6 с.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ СИНТЕТИЧЕСКОГО МОЮЩЕГО СРЕДСТВА В ПРОЦЕССЕ СТИРКИ

М.Н. Мальцева
Научный руководитель ***Ф.А. Петрище****, д-р техн. наук, профессор*
НОУ ВПО Вологодский институт бизнеса
г. Вологда

Наблюдающийся в последние годы рост потребления синтетических моющих средств (СМС) вызывает вокруг себя много споров: с одной стороны актуальным является вопрос о качестве используемых моющих средств, с другой – их воздействие на организм человека и окружающую среду. Возрастающий темп жизни, требует сокращения временных затрат на стирку, а этого можно достичь только использованием высокоэффективного моющего средства. Но дорогие, концентрированные СМС доступны далеко не всем, поэтому потребители, которые имеют возможность использовать лишь порошкообразные моющие средства средней ценовой категории, вынуждены увеличивать эффективность стирки путем использования больших объемов порошка, чем это рекомендовано производителем. Завышение объемов использования порошкообразных моющих средств для стирки может быть выгодно производителю в связи с получением коммерческой выгоды. Поэтому актуальным явля-

ется вопрос об оптимальном количестве СМС, необходимом для получения качественного результата и сокращения негативного влияния компонентов моющих средств на окружающую среду.

Некоторые компоненты современных синтетических моющих средств негативно воздействуют на окружающую среду и организм человека. Например, триполифосфат натрия (умягчитель) вызывает зарастание водоемов. Проведенные исследования показывают, что используемые в быту СМС могут быть причиной возникновения аллергических реакций, кожных дерматитов у взрослых и «пеленочного» дерматита у детей, кроме того частицы СМС, оставшиеся после стирки на волокнах ткани могут элюировать и, переходя в пылевые формы, попадать в организм через органы дыхания. Многие поверхностно-активные вещества (ПАВ), входящие в состав моющих средств, также загрязняют окружающую среду, поскольку являются бионеусвояемыми. Экспериментально установлен факт, что поверхностно-активные вещества, имеющие ароматическое кольцо в составе молекулы, обладают большей токсичностью, чем вещества алифатического ряда [0]. Установлена прямая зависимость величины остаточных количеств моющих средств на поверхности кожи рук от продолжительности контакта и концентрации моющих растворов [0].

Для сокращения объемов потребления и уменьшения химического давления синтетических моющих средств, применяемых в быту, необходима более точная их дозировка при использовании. В связи с этим представляет интерес информация, указанная производителем на упаковке СМС. В частности, производитель указывает в маркировке твердых форм СМС объем их потребления, необходимый для одной качественной процедуры стирки с учетом жесткости воды, интенсивности загрязнений, типа стираемой ткани. Соблюдение рекомендаций производителя затруднительно, так как потребитель не имеет возможности в домашних условиях точно измерить объем и массу синтетического моющего средства, а также контролировать жесткость воды. Поэтому покупатель считает, что чем больше использовано СМС для стирки, тем выше ее результат. В связи с этим необоснованно увеличиваются объемы потребления СМС, следствием чего является возрастание остаточных количеств СМС на текстильных изделиях и увеличение химического давление на организм человека.

Согласно "ГОСТ 22567.15-95 Средства моющие синтетические. Метод определения моющей способности" [0] для приготовления моющего раствора для эталонного образца ткани с сильным сложным загрязнением используется 5 г (8 мл) порошка на 1 л воды. В машину-автомат на 5 кг текстильных изделий на одну стадию заливается около 10-12 л воды, суммарное потребление воды за весь цикл стирки 55 л. Таким образом, эффективная концентрация

СМС – 0,05-0,2 г/л, то есть на 10-12 л воды (бак стиральной машины-автомата) необходимо 5-25 г (10-50 мл) синтетического моющего средства.

По этой причине нами осуществлён пересчет массовой концентрации ($C_{СМС}$) СМС, рекомендуемого производителями для одной стирки (Henkel, ООО Рекитт Бенкизер, Проктер энд Гембл, ОАО Нефрис Косметикс) с учетом данных о составе СМС, приведенных в маркировке (табл.). Расчеты производились по формуле:

$$C_{СМС} = \frac{m_p}{V}, \quad (1)$$

где m_p – масса СМС, рекомендованная производителем для одной стирки (указана в маркировке);

V – объем воды, используемой для одной стирки.

Из таблицы следует, что концентрация синтетического моющего средства в получаемом растворе превышает эффективную концентрацию ПАВ, равную 0,2 г/л. В связи с тем, что объем синтетического моющего средства, рекомендуемый для одной стирки разными производителями можно усреднить, будет целесообразно в конструкцию стиральной машины-автомата заложить механизм дозировки, который позволит сократить объемы использования синтетических моющих средств до необходимого уровня, обеспечивающего и качество стирки, и минимальные остаточные количества моющих веществ на поверхности тканей. Автоматизированный механизм дозировки синтетического моющего средства должен учитывать: интенсивность загрязнения, жесткость воды, тип ткани, массу загрязненных изделий.

Таблица

Рекомендуемая производителем концентрация ПАВ в растворе моющего средства

Марка СМС	Производитель	Рекомендуемая производителем концентрация СМС для стирки 5 кг белья, г/л	Рекомендуемая производителем концентрация СМС для стирки 1 кг белья, г/л
Ласка	ОАО «Хенкель-ЭРА»	3,27	0,654
Ariel	Проктер энд гембл	2,27	0,454
Tide		2,27	0,454
Миф		3,36	0,672
INDEX	ОАО Невская косметика	1,54	0,308

Выявлена необходимость постоянного мониторинга остаточной концентрации СМС на ткани, а также доработки способа автоматической дозировки расходуемых СМС, что может способствовать сокращению объемов потребления синтетических моющих средств в бытовых целях и снизить степень давления химических веществ на организм человека и окружающую среду.

Для определения отстирываемости поверхностно-активных веществ с ткани предлагаем методику, основанную на определении в контрольном смыве остаточной массовой концентрации анионных и неионогенных поверхностно-активных веществ.

Определение анионогенных ПАВ (АПАВ) основано на образовании окрашенного в синий цвет комплексного соединения АПАВ с азуром 1, экстракции его хлороформом и последующем фотометрическом измерении оптической плотности хлороформного раствора.

Образцы ткани подвергают стирке в растворе СМС, рекомендуемой концентрации. После стирки и сушки образцы ткани помещают в 100 мл дистиллированной воды на 24 часа, в течение этого времени будет происходить выравнивание концентрации моющего средства в ткани и растворе (то есть СМС с ткани перейдут в раствор). Затем образовавшийся раствор экстрагируют хлороформом. Определение массы СМС в анализируемом контрольном смыве по измеренному значению оптической плотности в перерасчете на додецилсульфат натрия проводят с использованием калибровочного графика. Для построения калибровочного графика готовят растворы додецилсульфата натрия − растворы сравнения. Экстрагируют растворы сравнения хлороформом. Оптическую плотность приготовленных хлороформных растворов по отношению к контрольному раствору (не содержащий додецилсульфата натрия) измеряют на фотоэлектроколориметре при длине волны (590 ± 10) нм в кюветах с толщиной слоя, поглощающего свет, 20 мм [2].

Массовую концентрацию анионного поверхностно-активного вещества в контрольном смыве в перерасчете на додецилсульфат натрия X, мг/дм^3 , вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 100}{V}, \qquad (2)$$

где m – масса додецилсульфата натрия, определенная по градуировочному графику, мг; V – объем контрольного образца, взятый для экстракции, см^3.

Отстирываемость анализируемого средства с ткани считают удовлетворительной, если полученный результат не превышает предельно допустимой концентрации АПАВ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, равную 0,5 мг/дм^3 [2].

Определение неионогенных ПАВ (НПАВ) основано на экстракции хлороформом из смывной воды, образовании в кислой среде комплекса НПАВ с фосфорно-молибденовой кислотой в среде минеральной кислоты и роданида аммония и последующем его восстановлении до тиоцианата молибдена, растворимого в хлороформе.

Образцы ткани подвергают стирке и экстракции, как и при определении анионогенных поверхностно-активных веществ.

Для построения градуировочного графика готовят растворы сравнения − раствор неонола АФ Б-12 или неонола АФ 9-12 массовой концентрации 0,1 мг/см^3. Экстракцию проводят хлороформом. Измеряют оптическую плотность хлороформного раствора по отношению к контрольному раствору на фотоэлектроколориметре при длине волны (470±10) нм в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 20 мм. Оптическую плотность хлороформного экстракта смыва с образца ткани проводят так же, как при построении градуировочного графика.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, находят массу неонола АФ Б-12 или неонола АФ 9-12 в анализируемом контрольном смыве в миллиграммах.

Массовую концентрацию неионогенных поверхностно-активных веществ в контрольном смыве в пересчете на неонол АФ Б-12 или неонол АФ 9-12 X, мг/дм^3 , вычисляют по формуле (2), где m – масса неонола АФ Б-12 или неонола АФ 9-12, найденная по градуировочному графику, мг; V – объем контрольного смыва, взятый для экстракции, см^3.

Отстирываемость (остаточную концентрацию) анализируемого средства с ткани считают удовлетворительной, если полученный результат не превышает предельно допустимой концентрации НПАВ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, равную 0,1 мг/дм^3 [0].

Таким образом, предложена методика определения остаточной концентрации СМС на ткани, а также выявлена необходимость сокращения объемов потребления синтетических моющих средств в бытовых целях и снижения отрицательного воздействия синтетических моющих средств на организм человека и окружающую среду путем доработки способа автоматической дозировки расходуемых СМС в устройствах современных стиральных машин.

Литература

1. ГОСТ 22567.15-95 Средства моющие синтетические. Метод определения моющей способности. – Введ. 1999-07-01. – М., 1999. – Режим доступа: ИПС «Кодекс».

2. ГОСТ Р 51021-97 Товары бытовой химии. Метод определения смываемости с посуды. – Введ. 1998-01-01. – М., 1997. – Режим доступа: ИПС «Кодекс».

3. Поверхностно-активные вещества и моющие средства: справочник/ Под редакцией Плетнева М.Ю.− М.: ООО «Фирма Клавель», 2002.− 780 с.

4. Потемкина О.Л. Токсиколого-гигиеническая оценка современных средств бытовой химии на этапах производства и применения (на примере синтетических моющих, чистящих средств и клеев): автореф. дис.... канд. мед. наук. – СПб., 2005. – 23 с.

РАЗРАБОТКА НОВОЙ МАЛОЗАТРАТНОЙ БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

М.Н. Орлова
Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Пресные подземные воды являются основой водного фонда страны. Их используют главным образом для питьевых целей.

В России содержание железа в добываемой воде в 70% случаев (в среднем по стране) превышает допустимые нормы [1].

Подземные водоносные горизонты Вологодской области и других регионов, используемые для целей питьевого водоснабжения, в большинстве случаев характеризуются повышенным содержанием железа, концентрация которого находится в пределах от 0,5 до 50 мг/л. Только на территории Вологодской области имеется более 2800 эксплуатируемых водозаборных скважин, из них не менее, чем в 2300 скважинах вода не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа. Кроме водозаборных скважин на территории области имеется огромное количество шахтных колодцев, в которых вода также не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа.

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. Кроме того, вода с высоким содержанием железа приобретает желто-бурую окраску, металлический привкус, неприятный запах. Такая вода практически непригодна для технического и питьевого применения. Поэтому воду с повышенным содержанием железа необходимо обезжелезивать [2].

Обзор применяемых в настоящее время методов обезжелезивания воды позволяет сделать вполне обоснованный вывод о том, что все они обладают существенными недостатками:

1) высокая стоимость станций обезжелезивания и себестоимость подготовки питьевой или технической воды;

2) сложность выбора оптимальной технологии процесса обезжелезивания;

3) имеются проблемы с утилизацией и удалением образующегося при обезжелезивании осадка;

4) водозаборные скважины и шахтные колодцы, в которых вода характеризуется повышенным содержанием железа, обычно имеют относительно небольшие дебиты, при этом они располагаются на значительных расстояниях

друг от друга, поэтому при высокой стоимости типовых станций обезжелезивания приходится также затрачивать значительные средства на строительство и эксплуатацию водоводов, по которым исходная вода транспортируется на водоочистные станции, а также на строительство и эксплуатацию насосных станций второго подъема.

Для решения указанных выше проблем мы рекомендуем отказаться от использования типовых высокозатратных, громоздких и плохо управляемых станций обезжелезивания и приступить к внедрению новой малозатратной безотходной нанотехнологии обезжелезивания подземных вод.

Основные задачи нашей работы заключались в следующем:

- разработать новую малозатратную технологию обезжелезивания подземных вод с таким расчетом, чтобы эту технологию было экономически выгодно и целесообразно использовать «индивидуально» на каждом водозаборном сооружении (скважине или шахтном колодце);

- разработать типовую схему малогабаритной, дешевой установки (устройства) для обезжелезивания подземных вод, реализующей новую технологию.

Для этого рассматривались возможности создания принципиально нового оборудования с более высокими характеристиками по производительности, качеству и технологичности в отношении подземных вод, добываемых с помощью водозаборных скважин. В большинстве случаев качественный состав подземных вод является относительно стабильным по сравнению с поверхностными водами, однако подземные воды часто не соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к питьевой воде и, следовательно, требуют соответствующей очистки от отдельных вредных ингредиентов.

Нами был произведен поиск характерных особенностей ионов железа. Такими особенностями, которые можно в перспективе использовать для решения поставленной задачи, являются их «поведенческие» свойства в постоянном электрическом поле: они обладают подвижностью, причем даже в низковольтном электрическом поле их можно передвигать, изменять их скорость и направление, а, следовательно, задерживать и удалять из воды. На скорость движения ионов в электрическом поле влияют следующие факторы: размер иона, его заряд, природа растворителя и напряженность электрического поля. Для того чтобы исключить влияние последнего фактора, принято сравнивать скорости движения ионов при абсолютных градиентах потенциала: $U = 1*В*см^{-1}$.

Результаты выполненных за последнее время пробных аналитических и лабораторных исследований в лабораториях кафедр химии и КИиОПР ВоГТУ показали, что существует реальная возможность использования нанотехнологий для решения многих проблем, связанных с очисткой подземных вод. Поэтому считаем, что в настоящее время появилась возможность изменить сло-

жившуюся ситуацию, то есть производить обезжелезивание подземных вод путем создания принципиально новых технологий очистки с таким расчетом, чтобы эти технологии были предельно дешёвыми, не требовали устройства громоздких и дорогостоящих сооружений, больших эксплуатационных затрат, и чтобы каждую такую технологию было целесообразно и экономически выгодно применять для каждой скважины отдельно.

Для определения оптимальной величины градиента потенциала постоянного электрического поля при разных температурах воды был проведен цикл опытов, который заключался в следующем: через вертикальную емкость снизу вверх осуществлялось ламинарное движение исходной воды с различными содержаниями общего железа в постоянном электрическом поле с разными градиентами потенциала. Для каждого конкретного случая длина пути движения воды L определялась по выведенной формуле. На выходе из емкости контролировалось общее содержание железа в очищенной воде. В процессе обезжелезивания визуально наблюдалось осаждение частиц, содержащих железо, на катод.

Для гарантированного удаления всех ионов железа из очищаемой воды длина катода в камере обезжелезивания должна быть такой, чтобы за время движения очищаемой воды вдоль катода все ионы железа смогли задержаться на нем. Поэтому длина катода зависит от скорости движения воды в камере, которая должна быть ламинарной ($V_{лам}$), расхода воды Q, температуры воды t, от которой зависит реальная скорость движения ионов от анода к катоду, расстояния между анодом и катодом и градиента потенциала. Камера обезжелезивания принимается из конструктивных соображений в виде вертикального цилиндра, направление движения воды – снизу вверх, чтобы свести к минимуму влияние выделяющихся пузырьков газа на направленное движение ионов от анода к катоду.

Предельная подвижность ионов железа в значительной степени зависит от температуры обрабатываемой воды [3, с. 404]. Так, например, при температуре 25°С предельная подвижность Fe^{2+} равна 53,5 $см^2$/г-экв, а Fe^{3+} - 68,0 $см^2$/г-экв [3, с. 403]. Это при градиенте потенциала 1 В/см соответствует: $5{,}5 \times 10^{-6}$ $м \cdot с^{-1}$ и $7{,}05 \times 10^{-6}$ $м \cdot с^{-1}$.

В процессе лабораторных исследований было установлено, что управление процессом обезжелезивания путем регулирования скорости движения исходной воды вдоль катода на основании контроля ее температуры затруднено из-за плохого соответствия данных и реальных результатов: погрешность в отдельных случаях составляла до 35%. Поэтому при разработке способа обезжелезивания для гарантированного обеспечения требуемого качества воды на выходе из камеры обезжелезивания начальную скорость движения вдоль катода принято решение устанавливать на основе минимальной пре-

дельной подвижности (26,7 $см^2$/г-экв), а дальнейшее гибкое регулирование скорости – по непрерывно измеряемым показателям содержания общего железа на выходе из камеры.

После оседания частиц, содержащих железо, на катоде изучалась возможность отмывки катода от осевших частиц. Для этого вдоль катода снизу вверх пропускалась вода с повышенной скоростью (турбулентный режим) и визуально оценивалось качество отмывки в процентах. Время отмывки во всех случаях не превышало 1 минуты. При этом было установлено, что эффективность отмывки в значительной степени зависит от величины градиента потенциала постоянного электрического поля, при котором осуществлялось обезжелезивание воды.

Таким образом, в ходе исследований нами сделан вывод, что имеется возможность разработать два варианта нанотехнологии обезжелезивания:

1 вариант. Весь процесс состоит из двух этапов. На первом этапе процесс обезжелезивания осуществляется при ламинарном движении воды снизу вверх через емкость в постоянном электрическом поле с изменяющейся скоростью в зависимости от температуры исходной воды при градиенте потенциала не более 2 В/см на расстоянии не менее L. Очищенная вода направляется к потребителю. На втором этапе через ту же емкость без воздействия электрического поля пропускается поток промывной воды со скоростью не менее 0,9 м/сек для смыва с катода задержанных частиц гидроксида железа, с последующей их утилизацией. При этом в верхней части емкости необходимо предусмотреть непрерывное удаление пузырьков выделяющихся газов (предположительно водорода).

2 вариант. Также состоит из двух этапов. Сущность первого этапа такая же, как в первом варианте, но градиент потенциала должен быть не менее 6 В/см. При этом, необходимо предусмотреть постоянное регулирование разности потенциалов в зависимости от изменяющейся массы катода. На втором этапе необходимо предусмотреть замену катодов и их утилизацию. Эти вопросы требуют проведения нескольких циклов исследований.

В итоге на основе свойств ионов железа приходить в движение под воздействием постоянного электрического тока нами был предложен новый способ обезжелезивания подземных вод.

Принцип действия его заключается в следующем: вода из скважины поступает в корпус из диэлектрика, в котором еще до начала работы устанавливается ламинарное движение потока воды блоком управления (при помощи электрофицированных задвижек). Между электродами создается однородное (постоянное) электрическое поле. Под воздействием электрического тока гидроксид железа оседает на катоде. Образующиеся газы, на катоде – водород, на аноде – кислород удаляются при помощи вантуза через вентиляционную тру-

бу. Очищенная от железа вода подается потребителю. Содержание железа и расход воды контролируется при помощи датчика железа и расходомера, установленных на трубопроводе. Если в очищенной воде содержание железа превышает 0,3 мг/л, то блок управления автоматически (при помощи задвижек) увеличивает или уменьшает скорость движения воды в корпусе. После того, как на катоде накопилось определенное количество гидроксида железа, в корпусе создается турбулентное движение потока блоком управления. При скорости движения промывной воды не менее 0,9 м/сек с катода удаляется гидроксид железа и вместе с промывной водой поступает в гидроциклон. В гидроциклоне гидроксид железа отделяется от промывной воды и поступает в емкость для сбора осадка. Промывная вода из гидроциклона и емкости сбора осадка сбрасывается в канализацию, накопившейся осадок гидроксида железа из емкости периодически удаляется и утилизируется.

Нами разработано и новое устройство для обезжелезивания подземных вод на основе метода удаления ионов железа под воздействием постоянного электрического тока.

Главным элементом устройства для обезжелезивания воды является корпус (камера), выполненный из диэлектрика, в которой располагаются катод и анод.

По результатам исследований выделены следующие преимущества нового устройства для обезжелезивания воды:

1. Железо можно удалить полностью при любых концентрациях его в исходной воде.
2. Устройство является малогабаритным, что многократно снижает его строительную стоимость.
3. Уменьшаются эксплуатационные затраты, за счет работы устройства в автоматическом режиме.
4. Расходуется небольшое количество электроэнергии, U= 2 В/см, I= 0,01А.
5. Осадок – гидроксид железа является дорогостоящим каталитическим сорбентом нового поколения, который применяется для очистки воды от большого спектра загрязнений.

Литература

1. Онищенко, Г.Г. О состоянии питьевого водоснабжения в Российской Федерации/ Г.Г. Онищенко// Здравоохранение Российской Федерации.–2005.–№3.– С. 3-7.

2. Мосин, О.В. Железная вода [Электронный ресурс] // Все о воде. – Режим доступа: http://www.o8ode.ru/article/oleg2/ironwater.htm

3. Курс физической химии» под общ. ред. чл.-корр. АН СССР проф. Я.И.Герасимова. Т II. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Изд-во «Химия», 1973.

ОХРАНЯЕМЫЕ ВОДНО-БОЛОТНЫЕ УГОДЬЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Петров
Научные руководители: ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор,*
В.П. Уханов*, канд. геогр. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Конвенция о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.) Данная конвенция - это межправительственный договор, целью которого является “сохранение и разумное использование всех водно-болотных угодий путем осуществления местных, региональных и национальных действий и международного сотрудничества, как вклад в достижение устойчивого развития во всем мире”. На июнь 2006 года, 153 государства являлись членами Конвенции, и более 1600 водно-болотных угодий по всему миру, общей площадью более 145 миллионов гектаров, были внесены в Рамсарский список водно-болотных угодий международного значения. Конвенция о водно-болотных угодьях имеет международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц.

Согласно определению Конвенции, к водно-болотным угодьям относится широкий круг местообитаний, в том числе болота, поймы, реки и озера, приморские участки, занятые солеными болотами и мангрови, подводные морские луга, коралловые рифы и морские акватории глубиной не более шести метров при отливе, а также антропогенные объекты, включая отстойники сточных вод и водохранилища. В настоящей Конвенции под водоплавающими птицами понимаются птицы, экологически связанные с водно-болотными угодьями.

Конвенция включает 12 статей. Каждая страна определяет подходящие водно-болотные угодья на своей территории, включаемые в список водно-болотных угодий международного значения. Границы каждого водно-болотного угодья точно описываются и наносятся на карту, и они могут включать прибрежные речные и морские зоны, смежные с водно-болотными угодьями, и острова или морские водоемы с глубиной более шести метров во время отлива, расположенные в пределах водно-болотных угодий, особенно там, где они важны в качестве местопребывания водоплавающих птиц.

Водно-болотные угодья для списка должны отбираться на основании их международного значения с точки зрения экологии, ботаники, зоологии, лимнологии или гидрологии. В первую очередь в список следует включать водно-болотные угодья, имеющие международное значение в качестве местообита-

ний водоплавающей птицы в любой сезон. Включение водно-болотного угодья в список не наносит ущерба исключительным суверенным правам договаривающейся стороны, на чьей территории оно расположено.

Каждая страна определяет для включения в список, по крайней мере, одно водно-болотное угодье при подписании Конвенции или при сдаче на хранение документа о ратификации или присоединении; она имеет право добавлять к списку дополнительные водно-болотные угодья, расположенные на ее территории, расширять границы водно-болотных угодий, которые уже внесены ею в список, или, вследствие настоятельных государственных интересов, вычеркнуть из списка или сократить границы водно-болотных угодий, которые уже внесены ею в список, и информирует, как можно скорее, государство или правительство, ответственное за выполнение обязанностей постоянно действующего бюро о любых таких изменениях.

Договаривающаяся сторона обеспечивает такое положение, при котором она сама в возможно ранний срок получает информацию с мест в случае, если экологический характер любого угодья на ее территории, включенного в список, изменился, изменяется или может измениться в результате технического развития, загрязнения или других видов вмешательства человека. Информация о таких изменениях передается без промедления организации или правительству, ответственным за выполнение обязанностей постоянно действующего бюро.

Участники конвенции способствуют охране водно-болотных угодий и водоплавающих птиц посредством создания природных резерватов на водно-болотных угодьях независимо от того, включены они в список или нет, и обеспечивают надлежащий надзор за ними.

В тех случаях, когда из-за настоятельных государственных интересов страна исключает из списка или сокращает размеры водно-болотного угодья, включенного в него, она должна, насколько это возможно, компенсировать происходящую в результате этого потерю ресурсов водно-болотных угодий; и, в частности, она должна создавать дополнительные природные резерваты для водоплавающих птиц, а также обеспечивать защиту достаточной части территории первоначального их местообитания в этом районе или где-либо в другом месте.

Договаривающиеся стороны поощряют исследования и обмен данными и публикациями, относящимися к водно-болотным угодьям, их флоре и фауне, стремятся к увеличению численности водоплавающих птиц путем рационального использования соответствующих водно-болотных угодий, способствуют подготовке компетентных специалистов для исследования, надзора и управления водно-болотными угодьями; консультируются друг с другом по поводу выполнения обязательств, вытекающих из Конвенции, особенно в случае, ко-

гда водно-болотное угодье располагается на территории более чем одной стороны или там, где водная система входит в состав территории более, чем одной стороны. В то же время они стараются координировать и осуществлять свою настоящую и будущую политику и правила в отношении охраны водно-болотных угодий, их флоры и фауны.

Договаривающиеся страны обеспечивают, чтобы все те, кто несет ответственность на всех уровнях за управление водно-болотными угодьями, были информированы и учитывали рекомендации таких Конференций в отношении охраны, управления и рационального использования водно-болотных угодий, их флоры и фауны [1].

Сеть водно-болотных угодий Вологодской области начала складываться в 70-е годы прошлого века, но к сожалению большинство крупных взятых в то время под охрану болот не включены в сеть охраняемых водно-болотных угодий международного значения, т.к. отсутствует такая категория, как охраняемые водно-болотные угодья.

В систему охраняемых природных территорий Вологодской области входит большая группа болот. На 1 января 1992 г. их насчитывалось 260. Охраняемые болота занимают площадь более 361 тыс. га, что составляет 20% площади болот и около 2,5% площади всей области [2].

Характеристика наиболее крупных охраняемых болот Вологодской области представлена в таблице.

Таблица

Наиболее крупные охраняемые болота Вологодской области

№ п/п	Наименование болота	Площадь, га	Природоохранное значение
1	Остров-Мороцкое	40496	Место воспроизводства ценной боровой и водоплавающей дичи; ценные ягодные угодья
2	Доброозерское	13954	Ценные ягодные угодья; ценные охотничьи угодья
3	Паровое	10042	Обширные охотничьи угодья; ценный ягодник с обилием клюквы
4	Пиявочное	7188	Местообитание водоплавающей и боровой дичи; ценные ягодные угодья (клюква)
5	Крестенское	7076	Место обитания большого количества видов водоплавающей и боровой дичи
6	Кемское	6068	Ценный клюквенник; место отдыха перелетных птиц; место обитания ценных охотничьих животных (лосей, кабанов, лис, медведей)
7	Селищенское	5575	Наличие ценных охотничьих угодий; ценные ягодные угодья (клюква, брусника, голубика)
8	Камчугское	5179	Местообитание ценных охотничьих животных (лосей, куниц, боровой дичи); ценный ягодник (клюква, брусника, морошка)
9	Кабожское	15811	Ценные ягодные угодья с обильными урожаями клюквы; место отдыха и кормовая база перелетных птиц

Наиболее крупные охраняемые болота области: Остров-Мороцкое в Череповецком районе (40496 га), Доброозерское в Бабаевском районе (13954 га), Паровое в Череповецком, Кирилловском и Шекснинском районах (10042 га), Рабангско-Доровское в Сокольском районе (11370 га), Пиявочное (7188 га) и Крестенское (7076 га) в Вытегорском районе, Кустовское (6427 га) и Семиценское (5575 га) в Белозерском районе, Камчугское (5179 га) в Бабушкинском районе и Кабожское (15811 га) в Устюженском районе. Большая их часть относится к верховым и переходным типам со средней глубиной торфяной залежи 2-3 м. В составе угодий суходолы занимают от 1 до 15%, а реки и озера — до 4% [3].

Велико значение охраняемых болот. Все они являются аккумуляторами влаги и источниками воды для рек и озер, стабилизируют их водный режим. Верховые охраняемые болота являются ценнейшими ягодными угодьями, где произрастают клюква, морошка и голубика.

На территории всех взятых под охрану болот находятся гнездовья боровой и водоплавающей дичи, для которой на болотах имеется богатая кормовая база.

В пределах Семиценского и других охраняемых болот Бабаевского и Белозерского районов отмечены гнездовья серого журавля - охраняемого в области вида.

Велико и научное значение охраняемых болот. Ряд из них являются эталонными (типичными) для соответствующих природных (ландшафтных) районов области. Так, Кобожское болото может быть эталоном болотных комплексов Молого-Судского ландшафта. Охраняемые болота могут стать объектами многолетних научных исследований. Некоторые болота входят в охранную зону Дарвинского заповедника (Искровское, Остров-Мороцкое и

и Плосковское) в пределы ландшафтных, гидрологических, зоологических заказников (Селищенское, Соколье и др.) или же примыкают к ним. Тем самым они способствуют сохранению экологической устойчивости природных комплексов охраняемых территорий.

Главной особенностью режима, установленного для охраняемых болот, является запрет торфоразработок и строительных работ. Именно эти виды хозяйственной деятельности могут привести к нарушениям в водном режиме болотных экосистем. Для предотвращения разрушения природных комплексов и сохранения высокой урожайности ягодников целесообразно регулировать посещение взятых под охрану болот в период массового сбора клюквы [4].

В связи с отсутствием в современных законодательных актах такой категории, как охраняемые болота, целесообразно наиболее значимые и крупные охраняемые болота Вологодской области перевести в ранг заказников или памятников природы (например, болота: Паровое, Пиявочное, Крестенское)

Предварительно необходимо произвести оценку экологического состояния данных болотных массивов.

Литература

1. Водно-болотные угодья России. Том 1. Водно-болотные угодья международного значения (под общ. ред. В.Г.Кривенко). - М.:Wetlands International Publication No 47, 1998. – 256 с.

2. Природа Вологодской области // Главный ред. Г. А. Воробьев. – Вологда: Изд. дом «Вологжанин», 2007. – 440 с.

3. Атлас Вологодской области. – СПБ.: «Аэрогеодезия», 2007. – 108 с.: ил., карт.

4. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области, под ред. Г.А. Воробьева. – Вологда: «Полиграфист», 1993.- 256 с.

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ БОРА, БАРИЯ, ФТОРА

Д.А. Побединская

Научные руководители: ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*

Г.А. Тихановская*, канд. биол. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды бором, барием и фтором несомненна, так как эти элементы вызывают различные негативные последствия для здоровья населения и внимание на эту проблему обратили сравнительно недавно.

Вода, которую мы пьём, непременно должна быть чистой. Заболевания, которые передаются через плохо очищенную воду, способствуют ухудшению здоровья, инвалидности и смерти большого числа людей, а особенно детей. Посредством загрязнения водных источников в первую очередь передаются человеку такие болезни, как холера**,** дизентерия**,** брюшной тиф, анкилостомоз.

Через воду можно заболеть инфекционной желтухой, туляремией, водной лихорадкой, бруцеллезом, полиомиелитом. Иногда из-за употребления не чистой воды происходит заражение лямблиями, которые паразитируют тонкий кишечник и печень [1].

Природная среда, в которой мы живем, формировалась в течение многих сотен миллионов лет. Только биота (совокупность разнообразных живых организмов) поддерживает и регулирует качество среды — параметры, необходимые для жизни (температуру, влажность, солевой состав, соотношение газов в атмосфере, климат) [2]. Экологическую опасность, или риск, следует оценивать с учетом не только характера и силы антропогенного воздействия, но и биологических свойств реагирующей системы. Соответственно этому имеется две группы методов экологического мониторинга (слежения за состоянием экосистем): физико-химические и биологические (биомониторинг) [3]. Каждый из видов мониторинга имеет свои ограничения. Для качественной оценки и прогноза состояния природной среды необходимо их сочетание. Таким образом, физико-химический и биологический мониторинг не исключают, а дополняют друг друга [2]. Универсальным показателем изменения гомеостаза тест-организма является состояние стресса при попадании из «чистой» среды в «загрязненную». Микроорганизмы - наиболее быстро реагирующие на изменение окружающей среды биоиндикаторы. Их развитие и активность находятся в прямой связи с составом органических и неорганических веществ в среде, так как микроорганизмы способны разрушать соединения естественного и антропогенного происхождений. На этом основаны принципы биоиндикации с использованием микроорганизмов [4].

Целью данной работы является определение токсичности бора, бария, фтора в зависимости от концентрации на модельных объектах, с применением метода биотестирования.

Материалами данного исследования послужили модельные растворы различной концентрации и реакция на них тест – объекта - Paramecium Aurelia:

– бор-0,3 мг/л, т.е концентрация соответствующая ПДК, 3мг/л - превышающая ПДК в 10 раз и 30 мг/л- превышающая ПДК в 100 раз.

– барий-0,1 мг/л, т.е концентрация соответствующая ПДК, 1 мг/л- превышающая ПДК в 10 раз и 10 мг/л- превышающая ПДК в 100 раз.

– фтор-1 мг/л, т.е концентрация соответствующая ПДК, 5 мг/л - превышающая ПДК в 5 раз и 10 мг/л- превышающая ПДК в 10 раз.

С помощью прибора БиоЛаТ, предназначенного для автоматического биотестирования различных объектов с помощью одноклеточных тест – организмов - Paramecium Aurelia, в автоматическом режиме производится многократный подсчёт тест - организмов и по окончании исследования расчёт степени токсичности исследуемых проб.

В основе способа выявления реакции тест – организма на исследуемый продукт лежит сравнение их количества через определённые промежутки времени: через 3, 24 и 48 часов после начала эксперимента.

Таблица 1

Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций бария

Концентрация (Мг/л)	3 часа	24 часа	48 часов
0.1 (ПДК)	94 %	83 %	73 %
1	66 %	64 %	57 %
10	53 %	43 %	40 %

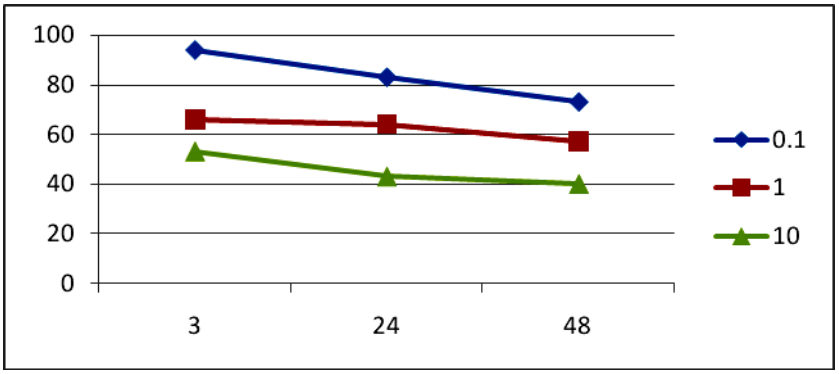


Рис. 1. Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций бария

При концентрации бария 0,1 мг/л (ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 94% до 73%, то есть на 22,3 % за 45 часов.

При концентрации бария 1 мг/л (10 ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 66% до 57 %, то есть на 13,6% за 45 часов.

При концентрации бария 10 мг/л (100 ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 53% до 40 %, то есть на 24,5 % за 45 часов.

Таким образом сокращение жизнеспособности Paramecium Aurelia при различных концентрациях бария различны. Более быстрое сокращение жизнеспособности происходит при концентрации бария 10 мг/л, а наиболее медленное - при концентрации 1 мг/л.

Таблица 2

Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций бора

Концентрация (Мг/л)	3 часа	24 часа	48 часов
0.3 (ПДК)	89 %	43 %	76 %
3	85 %	53 %	69 %
30	93 %	63 %	47 %

При концентрации бора 0,3 мг/л (ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 89% до 76 %, то есть на 14,6 % за 45 часов.

При концентрации бора 3 мг/л (10 ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 85% до 69 %, то есть на 18,8 % за 45 часов.

При концентрации бария 30 мг/л (100 ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 93% до 47,5 %, то есть на 48,9 % за 45 часов.

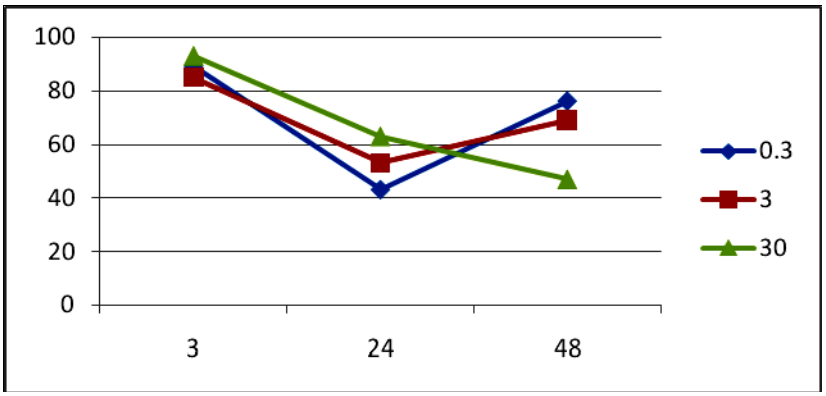


Рис. 2. Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций бора

Таким образом сокращение жизнеспособности Paramecium Aurelia при различных концентрациях бария различны. Более быстрое сокращение жизнеспособности происходит при концентрации бора 30 мг/л, а наиболее медленное - при концентрации 0,3 мг/л.

Таблица 3

Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций фтора

Концентрация (Мг/л)	3 часа	24 часа	48 часов
1 (ПДК)	97 %	98 %	99 %
5	89 %	91 %	95 %
10	88 %	70 %	45 %

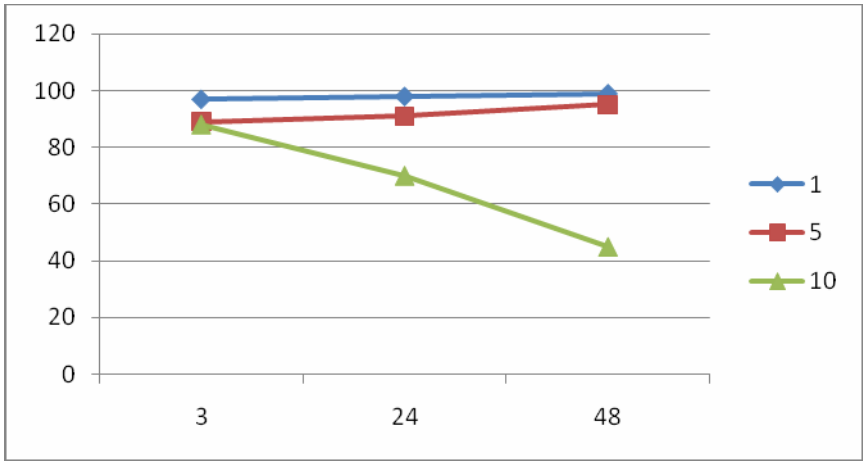


Рис. 3. Жизнеспособность Paramecium Aurelia под воздействием различных концентраций фтора

При концентрации фтора 1 мг/л (ПДК) количество Paramecium Aurelia увеличилось с 97,1% до 99,1 %, то есть на 2,1 % за 45 часов.

При концентрации фтора 5 мг/л (10 ПДК) количество Paramecium Aurelia увеличилось с 89,2% до 94,5%, то есть на 5,9 % за 45 часов.

При концентрации фтора 10 мг/л (100 ПДК) количество Paramecium Aurelia сократилось с 88,1% до 45,1 %, то есть на 48,8 % за 45 часов.

Сокращение жизнеспособности Paramecium Aurelia происходит при концентрации фтора 10 мг/л.

Таким образом, при воздействии бария любой концентрации происходит стабильное снижение жизнеспособности Paramecium Aurelia в течение 45 часов.

При воздействие бора концентрацией, соответствующей ПДК, и концентрацией, превышающей ПДК в 10 раз, происходит снижение жизнеспособности Paramecium Aurelia в течение 21 часа, затем рост в течение следующих 24 часов. При концентрации бора, превышающего ПДК в 100 раз происходит стабильное снижение жизнеспособности в течение 45 часов.

При воздействии фтора концентрацией, соответствующей ПДК, и концентрацией, превышающей ПДК в 5 раз, происходит стабильный рост жизнеспособности Paramecium Aurelia в течение 45 часов. При концентрации фтора, превышающего ПДК в 10 раз происходит стабильное снижение жизнеспособности.

Таким образом, элементы бор, барий, фтор токсичны. Их вредное воздействие растет в зависимости от концентрации, причем токсичность бария наблюдается при любой концентрации.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что бор, барий, фтор токсичны. Их токсичность растет в зависимости от концентрации, причем токсичность бария наблюдается при любой концентрации.

При ежедневном приеме небольших доз (0,5) борной кислоты в течение длительного времени происходит сильное снижение веса. Всасывание борных соединений идет быстро, выделение же их идет медленно, то есть имеет место кумуляция. Проявления кумулятивно-хронической борной интоксикации: водянистый стул, рвота, потеря аппетита, кожная сыпь с упорным шелушением - "борный псориаз", состояние спутанности психики, анемия, кахексия. Острое отравление борной кислотой сопровождается судорогами, менингизмом, позже коллапсом, за которым следует смерть. Частыми симптомами отравления являются желудочно-кишечные нарушения. Токсическое действие буры аналогично действию кислоты . Известно также, что бор действует угнетающе на воспроизводительные функции и вызывает бесплодие [5].

Избыток фтора в воде, однако, тоже вреден для здоровья. Он приводит к флюорозу - изменению структуры эмали и костной ткани, деформации костей.

Совершенно очевидна потребность населения в чистой, прозрачной, без цвета, вкуса и запаха, питьевой воде. Это позволит сохранить здоровье миллионов людей, даст экономию огромных денежных средств, которые потенциально предстоит затратить на оказание медицинской помощи при заболеваниях, возникающих под воздействием употребления некачественной воды. Несмотря на принимаемые меры органами исполнительной власти области, ор-

ганами местного самоуправления обстановка с обеспечением качественной питьевой водой населения остается достаточно сложной.

Одной из причин такого положения является неудовлетворительное материально-техническое состояние очистных сооружений канализации, использование устаревших, малоэффективных методов очистки и обеззараживания, их неудовлетворительная эксплуатация [6].

Литература

1. Спенглер О.А. Слово о воде. – Л., Гидрометеоиздат, 1980.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е изд., испр. – М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 288 с.
3. Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды / Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина / под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина и Г.Г. Онищенко. – М., 2004.
4. Бор: Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I—III групп: Справ., изд. / Под ред. В. А. Филатова. – Л.: Химия, 1987. – 192 с.
5. Перельман А.И. Геохимия: учебник для геологических специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.: ил.
6. Белякова Т.М. Фтор в почвах и растениях в связи с эндемическим флюорозом/ Т.М. Белякова // Почвоведение. – 1977. – № 8. – 55–63.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ВЫТЕГРА-СЕРВИС»

А.В. Попова
Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Урбанизация городов, приведшая к образованию крупнейших мегаполисов, и постоянно возрастающая хозяйственная деятельность человека создают одну из острейших проблем – проблему защиты природной среды от негативного воздействия отходов производства и потребления. Практически во все времена своего существования человек стремился как можно быстрее и де-

шевле избавиться от отходов, ссыпая их в ближайшие овраги или в понижения рельефа, не задумываясь при этом о последствиях.

В результате такого отношения к проблеме большинство городов мира практически построены на свалках. Дальнейший рост городов, развитие промышленности и сельского хозяйства нередко приводят к нарушению экологической обстановки особенно в крупных городах, мегаполисах. В мегаполисах хозяйственная деятельность наиболее сконцентрирована на ограниченной территории, в них сосредоточена значительная часть населения. Как показывает практика, в таких городах происходит наиболее интенсивное накопление отходов, а неправильное и несвоевременное удаление их и обезвреживание нередко приводят к экологическому кризису. Повсеместно возникающие вокруг городов плохо организованные, а порой и просто «стихийные» свалки являются наиболее серьезными источниками загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод.

Учитывая все возрастающие требования к защите окружающей среды как во всем мире, так и в нашей стране, необходим поиск новых рациональных путей снижения экологического ущерба, наносимого природной среде повседневной жизнидеятельностью человека [1].

Таким образом, экологические опасности во многом имеют антропогенное происхождение. В основе их возникновения лежит человеческая деятельность, направленная на формирование и трансформацию потоков вещества, энергии и информации в процессе жизнедеятельности. Изучая и изменяя эти потоки, можно ограничить их величину допустимыми значениями. Если сделать это не удается, то жизнедеятельность становится опасной.

Предприятие ООО «Вытегра-Сервис» занимается розничной торговлей пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями в специализированных магазинах.

На данном предприятии в процессе работы образуются специфические отходы. При освещении помещений образуются отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак; при делопроизводстве – отходы бумаги и картона от делопроизводства и канцелярской деятельности; при торговле – отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными и промышленными товарами; а также при работе персонала и канцелярской деятельности образуются мусор от бытовых помещений организаций несортированный.

Отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак относятся к I классу опасности и обладают таким опасным свойством, как токсичность. Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) относится к IV классу,

опасные свойства для него не установлены. Отходы бумаги и картона от делопроизводства и канцелярской деятельности, отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными и промышленными товарами относятся к V классу опасности, опасные свойства для них не установлены [2].

Правовые основы обращения с отходами производства и потребления закреплены Федеральным законом "Об отходах производства и потребления" №89 от 24 июня 1998 г. [3].

Отходы производства - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства, а также товары, утратившие свои потребительские свойства.

Обращение с отходами - это деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов. Закон устанавливает следующие требования к обращению с отходами:

1. Деятельность по обращению с опасными отходами подлежит лицензированию. Опасными считаются отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами;

2. При проектировании, строительстве, реконструкции, консервации и ликвидации предприятий, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, организации и индивидуальные предприниматели обязаны иметь техническую и технологическую документацию об использовании и обезвреживании этих отходов;

3. Строительство, реконструкция, консервация и ликвидация предприятий и иных объектов, эксплуатация которых связана с обращением с отходами, допускается при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы;

4. При проектировании предприятий необходимо предусматривать места (площадки) для сбора отходов производства в соответствии с установленными нормативами и требованиями;

5. При эксплуатации предприятий и иных объектов необходимо внедрять малоотходные технологии, проводить инвентаризацию отходов, предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами;

6. Создание объектов размещения отходов допускается на основании разрешений;

7. Объекты размещения отходов вносятся в государственный реестр;

8. В целях обеспечения охраны окружающей природной среды, уменьшения количества отходов устанавливаются нормативы образования отходов и лимиты на их размещение. При нарушении нормативов и лимитов деятельность индивидуальных предпринимателей и организаций в области обращения с отходами может быть ограничена, приостановлена или прекращена;

9. Хозяйствующие субъекты, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов. Статистическая отчетность в области обращения с отходами представляется в порядке и сроки, определенные Госкомстатом России;

10. Размещение отходов осуществляется на платной основе. Законодательством устанавливаются базовые нормативы платы и дифференцированные ставки с учетом экологической обстановки на соответствующих территориях.

Все отходы, которые образуются на предприятии ООО «Вытегра-Сервис», передаются сторонним организациям для утилизации и захоронения. Утилизация отходов - деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

Захоронение отходов — изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Причем ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак в течение года передаются для утилизации, а остальные отходы предприятия - для захоронения. Отходы передаются на размещение муниципальному предприятию (МП) г. Вытегры «Городское коммунальное хозяйство» (свалка твердых бытовых отходов г. Вытегры).

Отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак на предприятии ООО «Вытегра-Сервис» размещены в закрытом помещении, общей площадью 2 $м^2$ и вмещающие 0,15 т (1,5 $м^3$) отходов.

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный, отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными товарами, отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами, отходы бумаги и картона от делопроизводства и канцелярской деятельности

размещены на открытой площадке с асфальто-бетонным покрытием. Общая площадь данных объектов составляет 4 $м^2$, и они вмещают 1,6 т (2 $м^3$) отходов.

Отходы I класса опасности (отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак) на предприятии ООО «Вытегра-Сервис» хранятся в металлических контейнерах. Срок хранения таких отходов не более 6 месяцев, основанием для установления срока хранения служит формирование транспортной партии. Годовой норматив образования данных отходов составляет 0,020 т.

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы (мусор) от уборки территории хранятся в металлической емкости.

Таким образом, предельное количество накопления отходов на предприятии равно вместимости объекта размещения отхода.

Главными мероприятиями по снижению количества образования и размещения отходов на предприятии являются: регулярный инструктаж персонала по соблюдению правил обращения с отходами, ведение журнала образования и передачи отходов другим природопользователям, разработка плана природоохранных мероприятий и другие.

Также были предложены следующие организационные мероприятия:

– Произвести корректировку кодов и класса опасности отходов, не имеющих уникального кода, после их включения в Федеральный Классификационный Каталог Отходов;

– Приказом по предприятию установить места размещения отходов на территории. Назначить ответственных за соблюдение правил сбора и хранения отходов во всех подразделениях, образующих отходы;

– Произвести маркировку емкостей хранения отходов;

– Подтверждать соответствующими договорами намерения на передачу отходов сторонним организациям. Все операции по передаче отходов сторонним организациям и предприятиям подтверждать актами сдачи-приемки (или накладными, справками и пр.).

В целом, все виды отходов на предприятии постоянно должны подвергаться учету образования и движения отходов, ведению первичного учета образования отходов, а также сбору и обустройству места временного хранения в соответствии с санитарными и экологическими требованиями с целью предотвращения загрязнения окружающей природной среды.

Литература

1. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: КолосС, 2003. - 230 с.: ил.

2. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утвержденные приказом МПР России от 15.06.2001 г. №511.

3. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ДЛЯ ОСВЕТЛЕНИЯ И ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ВОДЫ В ВОДОЗАБОРНО-ОЧИСТНОМ УЗЛЕ

А.И. Семенова

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Электрофорез – это направленное движение коллоидных частиц или макроионов под действием внешнего электрического поля. Электрофорез был открыт Ф. Ф. Рейссом в 1807 году и считается важнейшей разновидностью электрокинетических явлений.

Скорость υ движущихся частиц приближённо связана с напряжённостью электрического поля E уравнением Смолуховского:

$$\upsilon = \frac{DE\zeta}{4\pi\eta} \qquad (1)$$

где η - вязкость среды, D - диэлектрическая проницаемость, ξ – электрокинетический потенциал.

Электрокинетический потенциал (ξ-потенциал) - это часть общего скачка потенциала на границе двух фаз, определяющая относительное перемещение этих фаз при электрокинетических явлениях. Общий скачок потенциала при пересечении межфазной границы в дисперсных системах обусловлен существованием двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал - перепад потенциала по той части диффузного слоя, в пределах которой жидкость может быть вовлечена в тангенциальное движение относительно межфазной поверхности при внешнем воздействии на систему.

Электрокинетические явления обусловлены существованием на границе фаз избыточных зарядов, располагающихся в виде двух противоположно заряженных слоев, называемых двойным электрическим слоем. Внешнее электрическое поле, направленное вдоль границы фаз, вызывает смещение одного ионного слоя по отношению к другому, что приводит к относительному перемещению фаз, т. е. к электроосмосу или электрофорезу.

Строение двойного электрического слоя оказывает большое влияние на электрические свойства межфазных границ и на протекающие на них процессы - прежде всего, на механизм и кинетику электрохимических реакций, электрокинетические явления и на устойчивость коллоидных систем [1].

Процесс электрофореза основан на движении коллоидных частиц – мицелл (рис. 1).

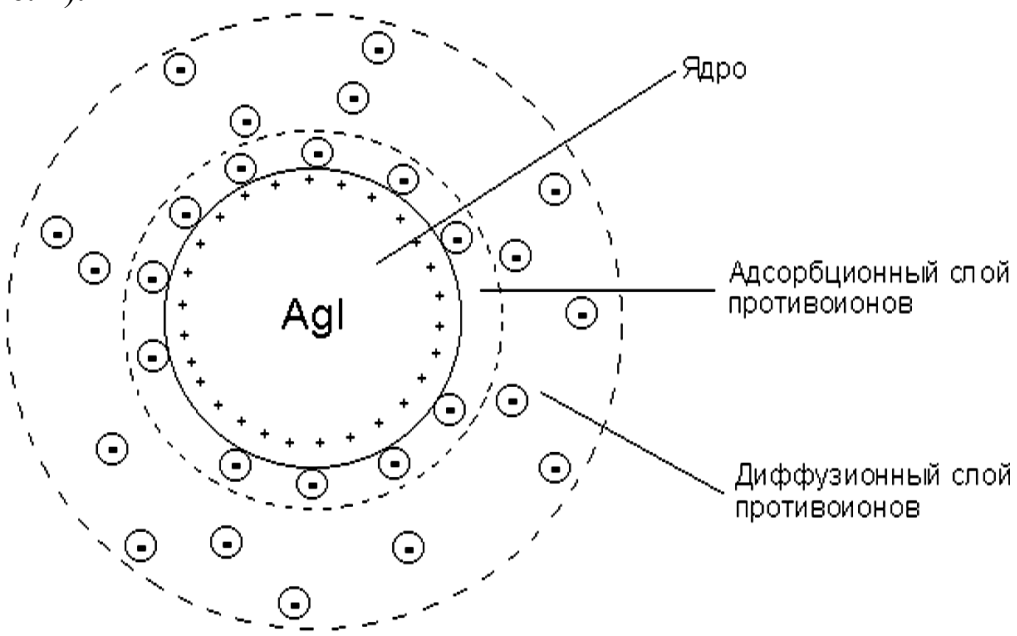


Рис. 1. Схема строения коллоидной мицеллы

Мицелла – отдельная частица дисперсной фазы высокодисперсной коллоидной системы с жидкой дисперсионной средой. Она состоит из ядра кристаллической или аморфной структуры и поверхностного слоя, включающего связанные молекулы окружающей жидкости. Ядро мицеллы окружено двумя слоями противоположно заряженных ионов, (двойным электрическим слоем). С точки зрения теории, если мицелла неподвижна, то число положительных и отрицательных зарядов в ней одинаково, следовательно, в неподвижном состоянии мицелла электронейтральна.

Непосредственно у поверхности ядра расположены ионы адсорбционного слоя. В него входят все ионы одного знака и часть ионов другого знака. Остальные противоионы образуют диффузный слой; он окружает мицеллу в виде ионного "облака", плотность которого падает по мере удаления от ядра. Диффузный слой препятствует сближению и агрегированию частиц в процессе броуновского движения.

Диффузный слой ионов мицеллы непрочен, при перемещении мицеллы происходит его частичное разделение, при этом дисперсная фаза и дисперсионная среда приобретают противоположные заряды. В электрическом поле гранула перемещается к одному полюсу, а часть противоионов диффузного

слоя отрывается от мицеллы и передвигается к противоположному полюсу (рис. 2).

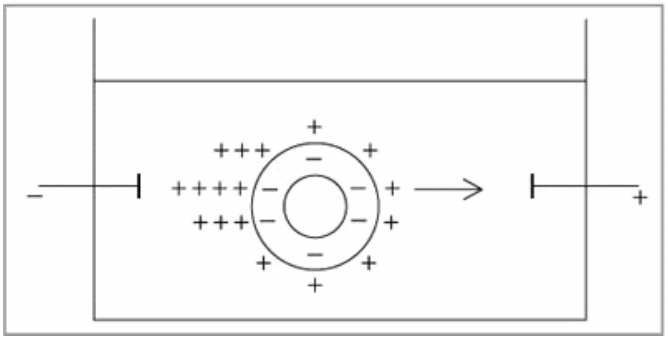


Рис. 2. Схема электрофореза

Однако в результате Броуновского (теплового) движения теряется часть ионов диффузного слоя. Именно такие потери приводят к возникновению разности потенциалов между слоями.

С помощью электрофореза удаётся покрывать мелкими частицами различные поверхности, обеспечивая глубокое проникновение этих частиц в углубления и поры. Его применяют в физиотерапии, химической промышленности, для осаждения дымов и туманов, для изучения состава растворов. Электрофорез является одним из наиболее важных методов для разделения и анализа компонентов веществ в химии, биохимии и молекулярной биологии [2].

Кроме аналитических и теоретических исследований нами были выполнены лабораторные экспериментальные исследования. Они заключались в следующем: два стеклянных цилиндра были заполнены одинаковыми объемами окрашенной воды. В один из цилиндров были помещены два электрода, на которые от источника постоянного тока подавалась разность потенциалов с градиентом потенциала 1 В/см. Опыт длился примерно 1 час и в результате в емкости с электродами очистилась вода, все загрязняющие частицы сгруппировались у противоположно заряженного электрода, который был расположен в нижней части цилиндра. При увеличении градиента потенциала до двух, трех и четырех вольт на сантиметр кратно уменьшалось время, затрачиваемое на очистку воды.

Мы предлагаем использовать метод электрофореза для очистки воды до питьевого качества непосредственно в водозаборном узле. Водозаборно-очистной узел - это сооружение, в котором совмещаются процессы добывания и очистки воды до требований технического и питьевого качества. Для этого нами была разработана установка для добывания и очистки воды из поверхностных водоисточников. Главной особенностью этой установки является то, что осветление и обесцвечивание воды до питьевого качества осуществляется методом электрофореза. Применение данного метода позволяет решить глав-

ную проблему - применение реагентов, использование которых требует особого внимания. Неправильно подобранная доза коагулянта может привести к повышенному содержанию реагента в воде и стать небезопасной для потребителя. Применение коагулянта также предусматривает наличие дополнительного оборудования и обслуживающего персонала, что приводит к увеличению строительных и эксплуатационных затрат. Исходя из того, что мы применяем метод электрофореза непосредственно в водозаборно-очистном узле, это позволит уменьшить размеры установки в разы по сравнению с традиционными очистными сооружениями.

Применение установки для добывания и очистки воды из поверхностных водоисточников позволит решить проблему водоснабжения объектов с небольшим водопотреблением, таких как сельские населенные пункты, объекты малого и среднего бизнеса и другие.

По нашим предварительным расчетам применение электрокинетических явлений в водозаборно-очистном узле для очистки воды значительно сократит себестоимость 1 $м^3$ воды.

Литература

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия. – 3-е изд.,стер. / М. И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 336 с.

2. Учебная книга по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://him.1september.ru/article.php?ID=200602308

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ С КОНТАКТНЫМИ ОСВЕТЛИТЕЛЯМИ

И.В. Смирнова, С.В. Ефимов

Научный руководитель ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В настоящее время в нашей стране существует проблема обеспечения качественной питьевой водой большого числа потребителей. Вологодская область не является исключением. Особенность наших вод заключается в том, что они маломутные и высокоцветные.

На территории РФ применяется 4 традиционные схемы подготовки питьевой воды, добываемой из поверхностных источников:

1) с камерами хлопьеобразования и отстойниками;

2) с осветлителями со взвешенным осадком;

3) с контактными осветлителями;

4) с безреагентными медленными фильтрами.

Все схемы, кроме последней, предусматривают коагулирование воды.

Коагулирование примесей воды – это процесс укрупнения коллоидных и диспергированных в воде твёрдых частиц, который проходит вследствие их слипания с последующим образованием видимых невооруженным глазом хлопьев, которые выпадают в осадок при отстаивании. В результате коагуляции вода осветляется и обесцвечивается.

Доза коагулянта для вод разного состава неодинакова и обычно определяется путем пробного коагулирования исходной воды в лабораторных условиях. Необходимое количество коагулянта зависит от ряда факторов: электрокинетического потенциала частиц, солевого состава воды, величины ее pH, количества и характера взвешенных веществ, химических свойств коагулянта и температурных условий проведения процесса.

К недостаткам процесса коагуляции следует отнести то обстоятельство, что использующиеся "неочищенные" соединения (коагулянты) являются источниками попадания в воду мышьяка, фтора, меди и других вредных ингридиентов [1].

В данной работе рассматриваются возможности повышения надёжности и эффективности контактных осветлителей (КО) путём модернизации соответствующей технологической схемы. По своей конструкции КО близки к фильтрам с тяжёлой загрузкой, которая обычно укладывается на поддерживающий слой гравия или непосредственно на дренажную систему. Действие контактного осветлителя основано на том, что при движении воды, обработанной коагулянтом, снизу вверх происходит процесс образования хлопьев непосредственно в порах фильтрующей загрузки до таких размеров, при которых они задерживаются в этих же порах. Скорость фильтрования на КО обычно находится в пределах от 4 до 6 м/ч, при этом продолжительность фильтроцикла (промежуток между промывками) при нормальной работе КО составляет не менее 8 часов.

Контактные осветлители работают нормально при содержании взвеси в очищаемой воде до 120 мг/л и ее цветности до 120 град ПКШ.

На водоочистных комплексах с контактными осветлителями необходимо предусматривать барабанные фильтры и входную камеру для воздухоотделения и смешения реагентов с водой. Объем камеры рассчитывают на пятиминутное пребывание в ней воды и секционируют на два отделения. Скорость движения воды в камере принимают 5 мм/с. Микрофильтры или барабанные сита располагают обычно над входной камерой [2].

На станциях водоподготовки с КО часто возникает проблема наличия в очищенной воде остаточного алюминия.

Алюминий, попав в организм, делает ровно то же самое, что и в ёмкостях водоочистных сооружений – продолжает процесс коагуляции, иными словами, уничтожает клетки живого организма. Например, мельчайшая частица коагулянта попала в мозг и скоагулировала (иначе говоря, уничтожила), скажем, тысячу клеток мозга. При этом алюминий канцерогенен: он не окисляется (в отличие от железа) и не выводится из организма. Существующая в РФ предельно – допустимая концентрация остаточного алюминия в питьевой воде составляет 0,5 мг/л. Эта цифра подогнана под технические возможности большинства водоочистных сооружений. При этом обычный здравый смысл подсказывает, что ПДК можно устанавливать только по тем загрязнениям, которые выводятся из организма, алюминий же не выводится, поэтому его вообще не должно быть в воде [3].

В северных и северо-западных регионах России наиболее приемлемой является схема с контактными осветлителями, так как эти сооружения обеспечивают наилучшую очистку вод, обеспечивая высокий экономический эффект.

Существующие во многих населённых пунктах Вологодской области водопроводные очистные сооружения, как выяснилось в результате их эксплуатации, на практике не обеспечивают надлежащей очистки воды, забираемой из поверхностных источников. Главная причина их плохой работы заключается в том, что они изначально проектировались для других климатических зон и, соответственно, предназначены были для очистки вод иного качества.

Целью данной работы является создание принципиально новой технологической схемы водоочистных сооружений, которая должна быть обеспечена новой системой гибкого управления в режиме реального времени всеми процессами водоподготовки маломутных вод высокой цветности. По нашему мнению, поставленная цель осуществима, если применить и включить в технологическую схему результаты научных разработок. Для достижения этой цели используем несколько патентных разработок, выполненных в Вологодском государственном техническом университете [4]. Новая технологическая схема основана на уже находящейся в эксплуатации схеме в п. Надеево Вологодской области, наиболее важным элементом которой являются контактные осветлители. Такие водоочистные сооружения хорошо зарекомендовали себя. После внедрения технологии по способу [4] на водоочистных сооружениях п. Надеево качество очищенной воды значительно улучшилось за счёт интенсификации процесса коагуляции. Однако в других населённых пунктах Вологодской области (таких, например, как Шексна и Череповец) вода на выходе из очистных сооружений хуже, чем в п. Надеево по показателям остаточного алюминия и цветности. Это объясняется отсутствием системы гибкого управ-

ления процессами водоподготовки. В частности, определение дозы коагулянта и процесс дозирования являются длительными и ненадёжными.

В настоящее время в ВоГТУ разработан способ гибкого управления процессами коагуляции на контактных осветлителях, внедрение которого может значительно повысить качество подготавливаемой воды [5]. Однако этот способ предназначен для сооружений, на которых реализована традиционная схема с контактными осветлителями. Для схемы по способу [4] в настоящее время осуществляется разработка способа управления сооружениями, на которых предусмотрено использование предварительной напорной флотации. Для решения поставленных задач вполне применим анализатор качества воды АКВ-2. Этот прибор позволяет в автоматическом режиме непрерывно контролировать дозы коагулянта, содержание остаточных химических ингредиентов в воде, а также мутность, цветность и дзета-потенциал частиц взвеси в воде. Предлагаемая нами модернизированная технологическая схема позволит упростить процесс водоподготовки и снизить строительные и эксплуатационные затраты.

Таким образом, модернизированная схема с контактными осветлителями будет, на наш взгляд, наиболее приемлемой для наших климатических условий и качества вод. Её преимущества:

1) точность дозирования коагулянта, что позволяет снизить до минимума содержание в воде остаточного алюминия и улучшить процесс коагуляции в целом;

2) упрощение управления технологическим процессом (в связи с автоматизацией);

3) значительное уменьшение себестоимости воды на выходе из водоочистных сооружений (из-за значительного сокращения расхода коагулянта);

4) сокращение количества обслуживающего персонала на водоочистных сооружениях, что также снижает эксплуатационные расходы;

5) улучшение состояния здоровья населения (в связи с улучшением качества питьевой воды);

6) значительный экономический эффект за счёт уменьшения расходования коагулянта в 5-6 раз и отсутствие необходимости использовать флокулянты и подщелачивающие реагенты.

Литература

1. Коагуляция воды [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.vmedaonline.narod.ru/Chapt02/C2_412.html

2. Контактные осветлители [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-15/97.htm

3. От чего нужно очищать воду [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://superfilters.ru/ot_chego_nuzhno_ochischa

4. Пат.2142419. Способ очистки маломутных цветных вод / Чудновский С.М., Миронова Н.Л. (Российская Федерация); заявитель и патентообладатель ВоГТУ; Опубл.10.12.1999, Бюл.№23. – 6 с.

5. Способ регулирования процессов очистки воды в контактных осветлителях и устройство для его осуществления. Заявка на изобретение № 2011116742/ заявитель Чудновский С.М., Кузнецова Н.А.

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ВЕТРОВАЛА НА ПРИМЕРЕ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР

Ч.А. Степусь, Е.А. Попова

Научный руководитель ***Л.Г. Рувинова****, д-р биол. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Массовые ветровалы являются основным фактором нарушений в лесах. Актуальной проблемой оптимизации лесопользования является приближение технологий рубки леса к естественным процессам нарушений в лесах. В этой связи изучение групповых и массовых ветровалов приобретает приоритетное значение в таких странах, как Россия, Канада, США и скандинавские страны.

Одной из природной стихий, из-за которой погибают лесные массивы, является ветровал. Ветровал – это отдельные деревья и древостой, поваленные с корнями ветром. Ветровал бывает единичный, когда в лесу вываливаются отдельные деревья, и массовый, который обычно наблюдается при скорости ветра свыше 20—25 м/с, когда давление ветра на крону дерева таково, что силы сцепления корней деревьев с почвой недостаточно для их удержания в вертикальном положении. Ветровалу обычно подвержены: ветровальные породы, в первую очередь, сосна и ель (из-за поверхностной корневой системы), деревья, растущие на мелких почвах (корням этих деревьев не удается удержаться в почве и препятствовать давлению ветра), спелые и перестойные насаждения, деревья всю жизнь находившиеся в насаждении, а в результате вырубки, оказались на «свободе» (напр. оставлены в качестве семенных деревьев или семенных куртин, расстроенный недоруб, выборочные вырубки высокой интенсивности и т.д.), а также деревья, ослабленные различными заболеваниями (напр. корневой губкой и прочими заболеваниями) и т.д.

Гибель большого числа взрослых особей в популяциях древесных растений часто приводит к смене доминантов в восстанавливающихся сообществах, упрощению структуры и изменению видового состава биогеоценозов. В динамике лесного растительного покрова такие смены типов насаждений (лесных ассоциаций, типов лесных биогеоценозов), сопровождающиеся существенными изменениями структуры и состава сопутствующих видов-лесообразователей древостоя и растений напочвенного покрова без потери лесообразующего значения главной породы, принято называть онтогенетическими (Колесников, 1968). Ветровальные смены (смены лесной растительности, вызванные разрушением исходных ценозов ветром) относятся именно к этой категории смен [1].

При изучении лесовосстановительных процессов на ветровальниках, на наш взгляд, первостепенное значение имеет объективная оценка репродуктивного потенциала сохранившейся части сообщества, количественного и качественного состава предшествующих ветровалу генераций основных видов-лесообразователей, учет возобновительных особенностей экологических ниш, образовавшихся в результате вывала и элиминации части древостоя.

Процесс разборки лесного ветровала крайне сложен, но также и очень важен перед лесовосстановительными работами. Лесозаготовка сама по себе трудоемкое занятие, а когда деревья неаккуратно спилены, а свалены как попало, – тем более. Причем при нынешних ветровалах многие деревья не просто вывернуты из земли с корнем, а срезаны, завернуты винтом, высокие пни торчат (в народе их называют остолопами). По времени уборка основной массы ветровала может занимать длительное время, в зависимости от объема пораженной территории, иногда до нескольких лет. Вовремя убранные ветровалы – это не только и не столько сохраненная выгода, но и здоровье леса (гниющие буреломы создают прекрасные условия для развития лесных вредителей и болезней) [2].

В июне 2010 года в Вологодской области штормовой ветер большой силы повредил 74 тысячи гектаров лесного массива. Больше половины общей площади ветровальника пришлось на территорию Грязовецкого района, где пострадали в основном хвойные деревья сосновых культур. Причем в течение этого года в некоторых местах кроны многих поваленных деревьев были еще зелеными, то есть деревья продолжали жить, довольствуясь частью корневой системы, которая осталась в почве.

Зная о характере развития корней сосны, который закреплен наследственно, можно было бы ожидать развитие ее корневой системы в глубину, но у ветровальных елей и сосен наблюдается развитие основной массы корней в верхнем слое глубиной до 80 см. Причем окончания корней щеткообразно

ветвятся, поэтому свежий выворот имеет форму сплошной призмы с ровной нижней границей.

Такой характер развития корневой системы можно объяснить наличием непреодолимой для корней границы снизу. Эта граница может быть обусловлена таким фактором, как уровень грунтовых вод. Это предположение можно выявить при наложении на топографическую карту схемы участков массового ветровала большей частью они совпадают с "заболоченными" участками (рис 1).

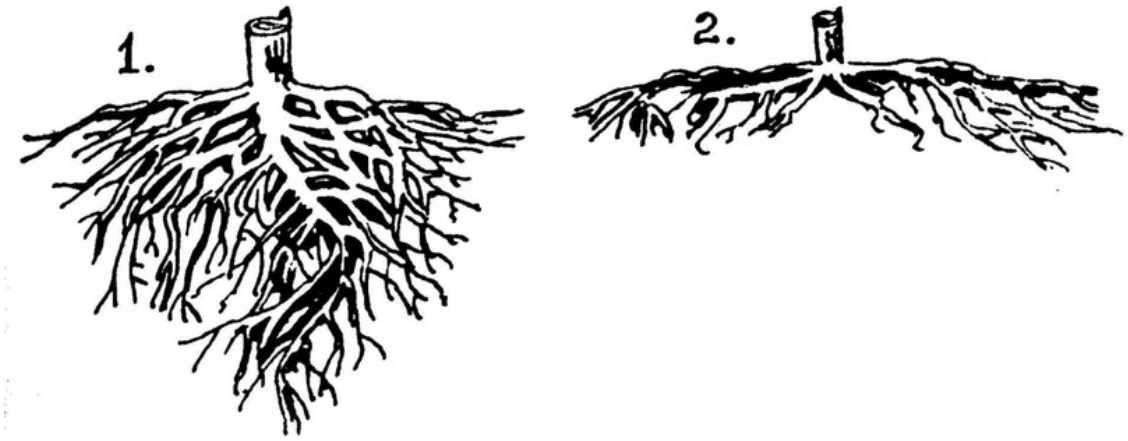


Рис. 1. Виды корневой системы сосновой культуры в зависимости от условий произрастания: 1) корневая система сосны, выросшей на болотистой местности; 2) корневая система сосны, выросшей на песчаной почве

Расширение корнеобитаемого слоя под сосновыми культурами в этих условиях происходит медленно с каждым новым поколением деревьев, поскольку сосна лишь использует пространство ризосферы, освоенное предыдущим поколением березы Лесная почва, накапливая органику и свойственный состав почвенной флоры и фауны, постепенно становится более рыхлой и плодородной, со временем приближаясь к оптимуму экологических требований сосны [3, 4].

По второму условию повысить устойчивость твердого тела против опрокидывания можно и за счет увеличения площади его опоры. Какова "площадь опоры" у отдельного дерева основного древостоя? К 70 годам, когда натуральный процесс выделения деревьев в сосняках обычно заканчивается, здесь на косе на гектаре культур сосны третьего бонитета размещается 1200±200 шт./га, т.е. на одно дерево приходится немногим более 8 $м^2$/шт. (круг радиусом 1,6 м), что вполне соответствует среднему размеру отдельной вывороченной корневой призмы. И хотя с возрастом происходит разреживание древостоя, но как было упомянуто выше, после 70 лет свободное пространство корнями сосны уже не осваивается.

Из этого следует, что рассматриваемые древостои практически обречены. Поскольку в условиях мелкой ризосферы (корневого пространства) деревья не имеют уже возможности увеличить свою устойчивость против опрокидывания

ни за счет увеличения площади опоры (рост корней вширь), ни за счет понижения центра тяжести (рост корней в глубину). В то же время масса надземной части за счет приростов ствола по диаметру увеличивается до конца жизни, и центр тяжести дерева повышается, а соответственно и риск опрокидывания с возрастом увеличивается.

По-видимому, важную роль в прочности заделки корневой системы в почву играют не столько скелетные корни, которые легко вытягиваются из почвы, сколько огромная масса мелких корешков. Здесь работает «эффект Гулливера», прочно привязанного к земле множеством по отдельности слабых ниток.

Наблюдения показывают, что ветра высокой силы не всегда вызывают в древостое подобные последствия. Порыв ветра (шквал) создает в древостое продольную волну, при которой каждое отдельное дерево совершает вынужденное колебание вдоль ее направления распространения (рис. 2). Поэтому наибольшую опасность для дерева представляют шторма с частотой шквалов приближающейся к частоте собственных колебаний ствола, тогда происходит явление резонанса, (резкое возрастание амплитуды колебаний), при котором возникающие нагрузки на корневую систему превышают предел ее прочности [5].

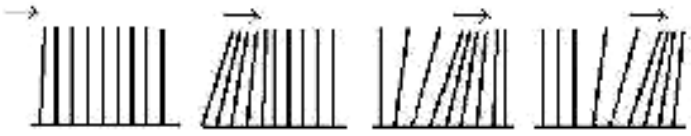


Рис. 2. Схема прохождения продольной волны ветра в древостое

По окончании ликвидационных работ на вырубках через 3-4 года наличие естественного почвенного запаса семян обеспечит естественное восстановление леса с преобладанием в составе березы. Чтобы получить устойчивые древостои в будущем, без особых затрат на лесовосстановление, березу ни в коем случае не стоит вырубать, как это обычно делается.

Для того чтобы не допускать в дальнейшем массовых ветровалов сосновых культур, необходимо в древостоях сосны 30-60 лет (2-3 кл.) проводить интенсивные рубки с выборкой конкурирующих деревьев основного полога. При этом деревья основного древостоя будут более ветроустойчивы за счет разрастания корневой системы (увеличения площади опоры), меньшей высоты и большей сбежистости стволов, которые более эстетичны.

Литература

1. Мелехов, И.С. Лесоведение: учеб. для вузов / И.С. Мелехов. -М.: Лесн. пром-сть, 1980. - 480 с.

2. Корчагов, С.А. Повышение эффективности лесопользования в низкопродуктивных типах леса Вологодской области /С. А. Корчагов, С.Е. Грибов,

Ю.М. Авдеев, В.И. Мелехов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2009. – № 188. – С. 17-21.

3. Чистяков, А.Р. Сучковатость ствола древесных пород (березы, сосны, осины) и методы ее регулирования /А.Р. Чистяков // Сб. трудов Поволжского ЛТИ, 1949. – № 46. – С. 53-64.

4. Мелехов, В.И. Качество древесины сосны в культурах / В.И. Мелехов, Н.А. Бабич, С.А. Корчагов. – Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2003. – 110 с.

5. Белов С.В. Ветер – главный фактор, определяющий форму стволов деревьев и их устойчивость // Межвуз. сб. науч. тр. – Вып. III, Л.: ЛТА, 1974. – С. 128.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНЯКОВ

Н.В. Токарева

Научный руководитель ***О.В.Чухина****, канд. с.-х. наук, доцент*

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина

г. Вологда

Многочисленные исследования и передовая практика сельскохозяйственного производства убедительно свидетельствует о том, что прирост урожая возделываемых культур в Нечерноземной зоне не менее, чем на 50% обусловлен применением удобрений. Высокие дозы азотных удобрений могут способствовать повышению содержания нитратов в товарной продукции, что является неблагоприятным с точки зрения экологической безопасности. Высокая засоренность посевов приводит к нерациональному использованию элементов питания, снижению качества продукции, увеличению затрат при производстве. Перспективным направлением оптимизации условий питания растений является применение рассчитанных с помощью балансовых коэффициентов доз удобрений, а также сочетаний их с принятыми в практике средствами защиты растений, включая химические.

Цель нашей работы разработать такую технологию производства клубней картофеля, которая будет обеспечивать получение заданного уровня урожайности с содержанием нитратов, не превышающих ПДК с одновременным повышением уровня плодородия почвы и снижением вредоносного действия сорных растений.

В 2010 г. были проведены исследования в полевом стационарном опыте на опытном поле ВГМХА им. Верещагина. Почва опытного участка - дерно-

во-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (2002г.) характеризовался слабокислой реакцией среды (pH_{KCl} 5,1), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 180 и 95 мг/кг почвы. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 2,58 %.

Опыт ведется в 4-польном севообороте: вико - овсяная смесь (вика – Льговская 22 и овес - Боррус), озимая рожь - Волхова; картофель - Елизавета; ячмень - Зазерский - 85.

Системы удобрения рассчитаны с помощью плановых балансовых коэффициентов (Кб) использования питательных элементов культурами из удобрений для получения урожайности клубней картофеля - 250 ц/га. По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по калию (Кб - 150 %) и нулевой баланс по фосфору (Кб - 100 %). По азоту в 3 и 5 вариантах систем запланирован отрицательный баланс, а в 4 варианте - положительный баланс. Схема опыта:

1 вариант – контроль - без удобрений, 2 вариант – $N_{20}P_{20}$ кг д.в./га

3 вариант – $N_{125}P_{50}K_{150,}$ 4 вариант – $N_{190}P_{50}K_{150}$

5 вариант - $N_{70}P_{15}K_{30}$ + 40 т/га торфонавозного компоста.

Фосфорно - калийные и органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли и торфонавозного компоста. Азотные удобрения, в основном в виде аммиачной селитры, вносили под предпосевную культивацию. При посадке (2 вар.) под картофель вносили нитроаммофос. Технология возделывания картофеля была общепринятой для Северо-Западной зоны.

Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки - 140 $м^2$ (10 м × 14 м), учётная - не менее 29,4 $м^2$. Учет урожайности всех культур осуществлялся сплошным методом. Картофель убирали картофелекопалкой с последующим ручным подбором клубней.

Соотношение между товарной и нетоварной частями урожая устанавливали по 10 кустам. Урожаи приведены к стандартной влажности клубней и ботвы картофеля - 75%.

При анализах товарной и нетоварной частей урожаев после мокрого озоления по К. Гинзбург и др. (Петербургский, 1968) определяли: азот по Кьельдалю, фосфор - на фотоколориметре, калий - на пламенном фотометре.

Количественно-видовой метод учета засоренности посевов проводили в период всходов путем накладывания в четырех точках поля рамки площадью 0,25 кв.м (50×50). Внутри рамок подсчитывали количество стеблей (растений) культурных и сорных растений и их видовой состав. После подсчета растений в рамках определяют их количество на 1 кв.м. Количество культурных растений принимали за 100%. Количество сорных растений выражали в % от культурных. Перед уборкой культурных растений проводили учет сорняков на ка-

ждом варианте с площади 1 кв.м, подсчитывали количество культурных и сорных растений, затем определяли их вес, и вес после высушивания. Отбирали образцы на химанализ для определения выноса питательных веществ сорными растениями и сравнения с выносом культурными.

Каждая делянка на севообороте была разделена на три части – 50% (70 кв.м) - обработано гербицидом, 25% (35кв.м) - прополото вручную и 25% (35 кв.м) - не обработано. Прополка планировалась с целью изучения реального действия гербицидов, так как гербициды подавляют не только рост и развитие сорных, но и культурных растений.

Погодные условия часто имеют решающее значение в эффективности применения удобрений и гербицидов.

Что касается погодных условий 2010г., то лето и осень были сухими и жаркими, что позволило благоприятно провести уборочные работы (август - сентябрь), но из-за дефицита влаги не был получен плановый уровень урожайности картофеля.

В видовом составе сорняков в посевах картофеля преобладали мокрица, звезчатка средняя, марь белая и пырей ползучий (табл. 1). При применении лазурита погибло 53 – 62 % сорняков.

Таблица 1

Видовой состав сорняков в посевах картофеля в зависимости от применения лазурита в 2010 г., шт/м^2

Видовой состав сорняков	Дозы удобрений В				
	Без удобрений	$N_{20}P_{20}$	$N_{125}P_{50}K_{150}$	$N_{190}P_{50}K_{150}$	$N_{70}P_{15}K_{30}$ + 40 т/га т.– н. к.
Марь белая	64/56*	56/48	58/52	63/54	59/51
Подорожник большой	6/3	7/2	10/5	8/3	9/2
Мать и мачеха	4/2	4/0	5/5	5/4	4/4
Ромашка непахучая	9/6	5/0	8/5	6/3	5/2
Мята перечная	20/10	14/7	17/8	15/8	11/6
Пырей ползучий	57/16	49/13	30/16	35/13	52/15
Мокрица обыкновенная	91/21	82/14	99/15	88/22	82/13
Осот полевой	9/7	9/2	5/4	5/4	6/3
Одуванчик лекарственный	8/3	5/3	5/3	9/5	5/4
Звезчатка средняя	65/26	27/11	65/21	51/15	27/11
Торица обыкновенная	21/10	18/10	24/10	18/7	16/7
Бодяк полевой	8/8	6/5	5/5	6/5	5/5
Редька дикая	10/2	9/4	8/2	10/4	8/0
Вьюнок полевой	5/4	5/4	4/4	4/3	4/2
Пастушья сумка	7/2	7/4	6/3	6/4	7/4
Всего	**384/176**	**303/127**	**349/158**	**329/154**	**300/129**

Примечание. В числителе – без обработки лазуритом, в знаменателе – с обработкой.

Применение лазурита изменило видовой состав сорняков. В посадках картофеля почти не погибла марь белая, слабо повлиял гербицид на астровые, значительно уменьшилось содержание гвоздичных и крестоцветных.

В 2010г. применение удобрений без гербицидов обеспечило существенную прибавку урожайности клубней картофеля (табл. 2).

Таблица 2

Биомасса культурных и сорных растений в посадках картофеля в 2010 г., ц/га

Обработка гербицидом А	Дозы удобрений В					Среднее по фактору А ($НСР_{05}$ 7,2)
	Без удобрений	$N_{20}P_{20}$	N_{125} $P_{50}K_{150}$	N_{190} P_{50} K_{150}	$N_{70}P_{15}K_{30}$ + 40 т/га т.– н. к.	
Масса культурных и сорных растений в посадках картофеля всего, ц/га						
Без обработки	124,6	130,7	183,2	198,1	191,5	165,6
С обработкой	115,2	120,5	157,4	189,3	184,3	153,3
Среднее по фактору В	199,9	125,6	170,3	193,7	187,9	175,5
Урожайность клубней картофеля, ц/га						
Без обработки	90	102	140	146	157	127
С обработкой	105	112	144	165	172	140
Среднее по фактору В ($НСР_{05}$ 11,4)	98	107	142	156	164	133
Увеличение урожайности от хим. прополки, ц/га	15	10	4	19	15	13
Увеличение урожайности от хим. прополки, %	14,3	8,9	2,8	11,5	8,7	9,3
Масса сорной растительности, ц/га						
Без обработки	34,6	28,7	43,2	52,1	34,5	38,6
С обработкой	10,2	8,5	13,4	24,3	12,3	13,7
Среднее по фактору В	22,4	18,6	28,3	38,2	23,4	26,1
Погибло сорняков от хим. прополки, %	54	58	62	53	57	

Наибольшая урожайность культуры без обработки гербицидом была получена при применении органоминеральной и минеральной систем удобрения с максимальной дозой азота (4 – 5 вар.). Данные системы различались между собой несущественно и прибавка урожайности с них составила 56 – 67 ц/га по сравнению с контролем.

При применении лазурита существенную прибавку обеспечили расчётные дозы удобрений (3 – 5 вар.), причём как к абсолютному контролю, так и к только припосадочному удобрению.

При обработке посадок картофеля лазуритом существенно повышалась урожайность клубней картофеля (за исключением 3 вар.). Увеличение урожайности от химической прополки составило 2,8 – 14,3%. Взаимодействия между обработкой посадок лазуритом и применением удобрений (фактор АВ) не выявлено (Ffakt < Fteor).

Масса сорняков без обработки лазуритом составила 29 – 52 ц/га, а при обработке – 9 – 20 ц/га.

Лазурит без применения удобрений снизил вынос элементов питания сорной растительностью по отношению к общему их выносу картофелем и сорняками: азота – на 20% (с 35 до 10%), фосфора – на 19% (с 26 до 7%), калия - на 22% (с 27 до 5 %) (рис. 1, 2, 3).

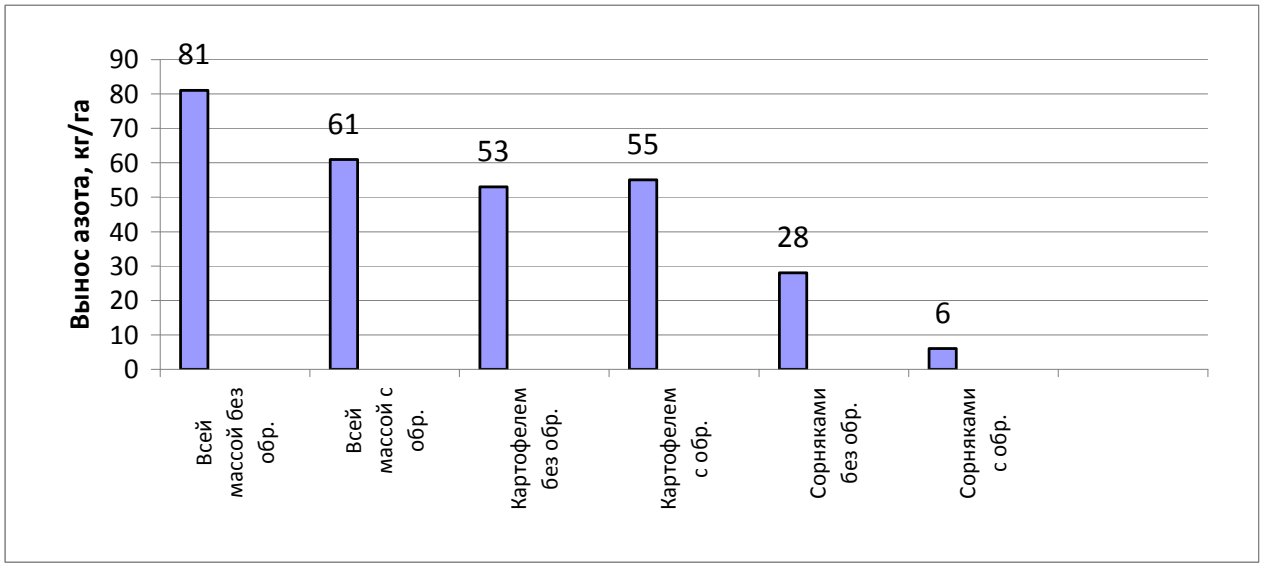


Рис. 1. Вынос азота биомассой картофеля и сорных растений без применения удобрений, кг/га

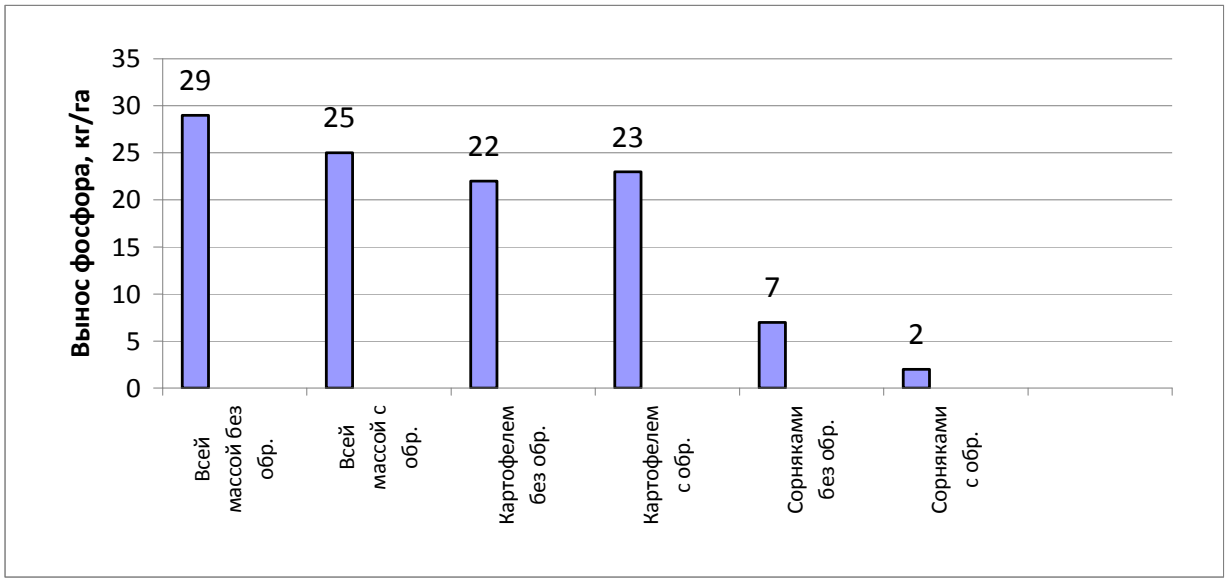


Рис. 2. Вынос фосфора биомассой картофеля и сорных растений без применения удобрений, кг/га

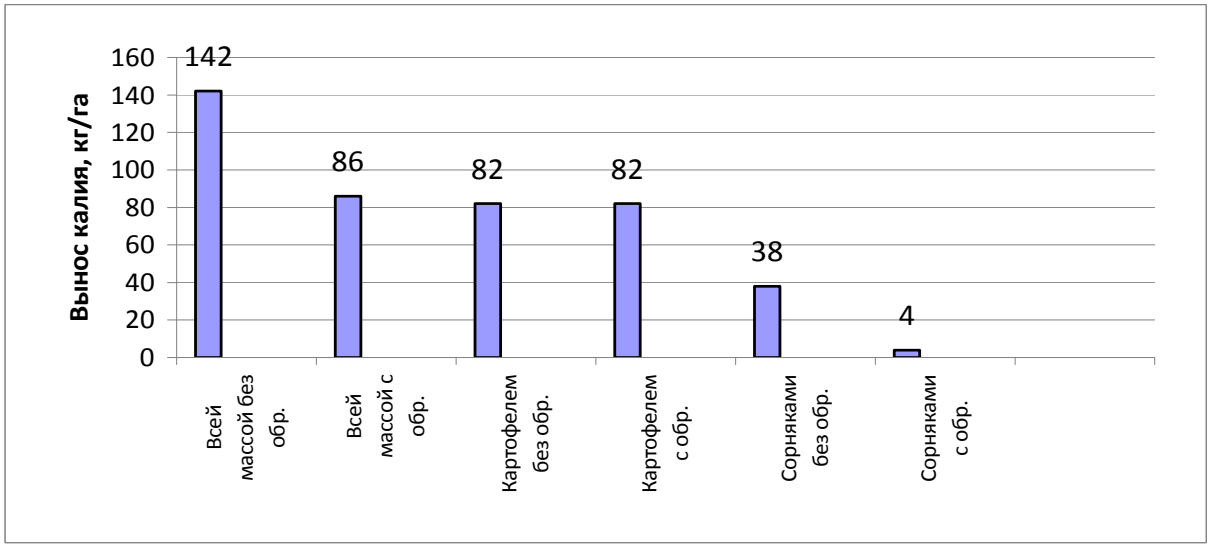


Рис. 3. Вынос калия биомассой картофеля и сорных растений без применения удобрений, кг/га

Вынос элементов питания сорняками увеличивался с повышением доз вносимых удобрений. Расчётные дозы удобрений повышали вынос урожаем сорняков без обработки гербицидом азота на 5 – 8кг, фосфора – на 0,9 – 3,3, калия – на 5 – 14кг. Лазурит существенно снизил вынос элементов питания сорной растительностью: азота – на 70 – 79%, фосфора – на 67 – 77%, калия – на 72 – 89 %. Удобрения и гербицид мало влияли на содержание крахмала в клубнях картофеля (табл. 3).

Таблица 3

Содержание крахмала и нитратов в клубнях картофеля в 2010 г.

Обработка гербицидом А	Дозы удобрений В					Среднее по фактору А
	Без удобрений	$N_{20}P_{20}$	N_{125} $P_{50}K_{150}$	N_{190} P_{50} K_{150}	$N_{70}P_{15}K_{30}$ + 40 т/га т.– н. к.	
Содержание крахмала в клубнях картофеля, % на натуральное состояние						
Без обработки	12,8	13,0	12,2	11,6	11,8	12,3
С обработкой	12,6	12,8	12,4	11,6	11,6	12,2
Среднее по фактору В	12,7	12,9	12,3	11,6	11,7	12,2
Содержание нитратов в клубнях картофеля, мг/кг натурального состояние						
Без обработки	102	116	144	207	168	147
С обработкой	143	130	151	214	182	164
Среднее по фактору В	122	123	148	210	175	156

При увеличении доз вносимых удобрений прослеживается лишь тенденция снижения крахмалистости картофеля. Содержание нитратов увеличивалось при применении лазурита на 7 – 41 мг/кг. С увеличением доз вносимых удобрений (азотных) наблюдается увеличение содержания нитратов в клубнях. В целом, содержание нитратов не превышало ПДК во всех вариантах исследования.

Вынос элементов питания клубнями и ботвой картофеля увеличивался с повышением доз вносимых удобрений: азота с 53 до 112 кг, фосфора с 22 до 41 кг и калия с 82 до 164 кг. Расчётные дозы удобрений повышали вынос урожаем картофеля азота на 34 – 58кг, фосфора – на 12 – 18, калия – на 52 – 78 кг. Лазурит фактически не влиял на вынос элементов питания с урожаем картофеля.

При применении лазурита погибло 53 – 62 % сорняков. Урожайность сорняков без обработки лазуритом составила 29 – 52 ц/га, а при обработке – 9 – 20 ц/га, т.е. вредоносность сорняков по влиянию на урожайность клубней картофеля при применении лазурита снизилась на 10 – 19%.

Выводы:

1. В видовом составе сорняков в посевах картофеля преобладали мокрица, звездчатка средняя, марь белая и пырей ползучий. При применении лазурита погибло 53 – 62 % сорняков.

2. Применение лазурита изменило видовой состав сорняков. В посадках картофеля почти не погибла марь белая, слабо повлиял гербицид на астровые, значительно уменьшилось содержание гвоздичных и крестоцветных.

3. При обработке посадок картофеля лазуритом существенно повышалась урожайность клубней картофеля. Увеличение урожайности от химической прополки составило 2,8 – 14,3%.

4. Лазурит без применения удобрений снизил вынос элементов питания сорной растительностью по отношению к общему их выносу картофелем и сорняками: азота – на 20%, фосфора – на 19%, калия – на 22%.

5. Вынос элементов питания сорняками увеличивался с повышением доз вносимых удобрений. Расчётные дозы удобрений повышали вынос урожаем сорняков без обработки гербицидом азота на 5 – 8кг, фосфора – на 0,9 – 3,3, калия – на 5 – 14кг. Лазурит существенно снизил вынос элементов питания сорной растительностью: азота – на 70 – 79%, фосфора – на 67 – 77%, калия – на 72 – 89%.

Литература

1. Смирнов И.П., Трушин В.Ф., Елькин И.В. Сорные растения – враги урожая. – Свердловск: Ср.-Урал изд-во,1987.

2. Фисюнов А.В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФТОРИРОВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Е.А. Хазова

Научные руководители: ***С.М. Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Л.М. Воропай*, канд. хим. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Фторирование – один из важнейших технологических процессов, применяемых при подготовке питьевой воды. Обработанная вода должна содержать фтор в количестве: от 0,7 до 1,5 г/м^3 в зависимости от местных климатических условий. Эта доза достаточна для предотвращения многих заболеваний, таких как кариес или флюороз зубов, рахит, остеохондроз и другие [1]. Как известно, проблема кариеса – одна из наиболее острых медико-социальных проблем экономически благополучной части современного человечества. С точки зрения доказательной медицины, единственным достоверным фактом в проблеме контроля заболеваемости остается кариесостатическое действие фтора.

В России и других странах традиционно применяют способы фторирования воды, основанные на использовании опасных фторсодержащих реагентов: Na_2SiF_6, NaF и $(NH_4)_2SiF_6$. Технология фторирования воды при использовании этих реагентов заключается в загрузке одного из них через вакуумную систему в сатуратор, где в течение не менее 5 часов путем побудительного перемешивания, готовится насыщенный раствор, затем в течение не менее 2 часов производится отстаивание насыщенного раствора и, после этого его дозирование в обрабатываемую воду. Основными недостатками этих способов являются: высокая токсичность реагентов, что увеличивает безопасность их использования, усложняет их приготовление, хранение и дозирование, а также длительность и сложность приготовления насыщенного раствора реагента, низкая точность дозирования, высокая стоимость сооружений и большие эксплуатационные затраты. Поэтому данные способы являются опасными (из-за возможной передозировки токсичных реагентов) и ненадежными.

В Вологодском государственном техническом университете была разработана новая технология фторирования питьевой воды, на которую получен патент на изобретение [2]. Эта технология заключается в дозировании осадка Mg(OH)F в раствор сернокислого алюминия и последующем дозировании этого раствора в обрабатываемую воду. Основными преимуществами этого способа являются: упрощение технологии фторирования воды, повышение безопасности и уменьшение эксплуатационных затрат. Однако данный способ также обладает рядом недостатков, что ограничивает возможности его применения:

1) его можно использовать только в тех случаях, когда для обработки воды применяется коагулянт – сернокислый алюминий;

2) эффективность процесса фторирования воды зависит от эффективности процесса коагуляции;

3) низкая точность дозирования фтора в обрабатываемую воду;

4) отсутствует возможность дозирования фтора в чистую воду.

Для устранения этих недостатков нами разработана новая технология фторирования воды, в соответствии с которой фтор дозируется в виде раствора Mg(OH)F непосредственно в очищенную воду. При этом малая растворимость вещества в воде в нашем случае является преимуществом, а не недостатком, так как с учетом необходимости подачи в воду относительно малых доз фтора такая растворимость достаточна для насыщения воды фторидами в требуемом количестве [3].

Существует два способа получения Mg(OH)F.

Первый заключается в сборе и утилизации осадка Mg(OH)F, который образуется при обесфторивании подземных вод 10-процентным раствором оксида магния. Эта технология была также разработана в Вологодском государст-

венном техническом университете [4]. По имеющимся у нас данным только на территории Вологодской области имеется 96 действующих скважин питьевого использования, для которых требуется обесфторивание воды. Однако, до настоящего времени на всех этих скважинах нет обесфторивающих установок. Такая же ситуация существует и в других регионах России. Следовательно, возможность использования этого способа в настоящее время весьма проблематична.

Второй способ заключается в разработке технологии производства Mg(OH)F непосредственно на производственных блоках сооружений по подготовке питьевой воды.

Предлагаемая нами технология заключается в следующем: сначала готовится в течение не более, чем 30 минут водная суспензия с 0,22 % содержанием Mg(OH)F, которая направляется не менее, чем на 20 минут в разбавитель, откуда раствор Mg(OH)F, имеющий концентрацию не более 67 г/м^3 по фтору эжектируется в общий поток обрабатываемой воды, причем расход раствора Mg(OH)F определяется на основании контроля содержания фтора в растворе и в общем потоке обрабатываемой воды по формуле:

$$Q_p = (Q_{о.п.} \times C_f)/Д_f$$

где Q р – расход эжектируемого раствора, м^3/час;

$Q_{о.п}$ – расход общего потока обрабатываемой воды;

C_f - концентрация фтора в растворе, г/м^3;

$Д_f$ - расчётная доза фтора, вводимая в общий поток, г/м^3, которая определяется по формуле:

$$Д_f = C_{f\,о.п.} - C_{f\,и.в.},$$

где $C_{f\,о.п}$ – нормативная концентрация фтора в питьевой воде, г/ м^3;

$C_{f\,и.в.}$ – концентрация фтора в исходной воде, г/ м^3.

Приготовление суспензии Mg(OH)F на основе исходной питьевой воды и последующее растворение её в этой же воде значительно расширяет возможности использования предлагаемого способа, так как в данном случае отсутствует необходимость « привязки» технологической схемы приготовления и дозирования фторсодержащего раствора к технологическим схемам, осуществляющим улучшение качества воды по другим показателям, таким, например, как мутность и цветность. Это создает возможности использования данного способа для фторирования всех видов питьевых вод, независимо от того, какие технологии применялись для их подготовки.

Возможность приготовления в течение 30 минут водной суспензии с 0,22% содержанием Mg(OH)F создает условия для получения за относительно короткий промежуток времени качественного фторсодержащего раствора, не содержащего побочные примеси. Это, в свою очередь, способствует повыше-

нию эффективности фторирования, уменьшению строительных и эксплуатационных затрат.

Для реализации предлагаемого способа фторирования нами разработана новая компактная установка. В ее состав входят: дозаторы реагентов, ёмкости с механическими мешалками для приготовления фторсодержащего раствора и система его дозирования в исходную воду, датчики уровней в реакторе и баке – разбавителе, эжектор на трубе подачи исходной воды, всасывающий патрубок которого соединен с трубой подачи раствора из бака - разбавителя, оборудованной электрофицированной задвижкой, датчики фтора, расположенные на трубе подачи исходной воды перед вводом в неё фторсодержащего раствора и после ввода, расходомеры, один из которых расположен на отводной трубе из реактора в бак – разбавитель, а второй - на трубе подачи исходной воды.

Для обеспечения полного автоматического управления работой установки разработан блок автоматического управления, входы которого соединены с датчиками уровней, датчиками фтора и расходомерами, а выходы – с электродвигателями лопастных мешалок, дозаторами реагентов, и электрифицированными задвижками.

Применение предлагаемого способа обеспечивает максимально возможную точность дозирования фторреагента и, следовательно, повышает надежность фторирования питьевой воды. При этом время приготовления реагента на водоочистных сооружениях уменьшается в 16 раз по сравнению с традиционными способами.

Предварительные экономические расчеты дают основание считать, что фторирование воды с использованием новой технологии будет обходиться населению значительно дешевле, чем стоимость лечения кариеса и других заболеваний, связанных с дефицитом фтора в воде.

Литература

1. Библиотечный каталог публикаций ВОЗ // Нутриенты в питьевой воде – Женева, 2003. – С. 52-60.

2. Пат. 2181700 Российская Федерация МПК C02F1/76 1/68//C02F103:04. Способ фторирования воды / Прончева Л.Е., Тихановская Г.А., Чудновский С.М.; заявитель и патентообладатель ВоГТУ. - №2000118508/12; заявл. 11.07.2000; опубл. 27.04.2002, Бюл. №12.

3. Чудновский С.М., Хазова Е.А. Повышение безопасности и надежности фторирования питьевой воды // II Международная научно-практическая конференция: Научный потенциал мира – Болгария, 2010. – № 7. – С. 64-65.

4. Пат. 2274608 Российская Федерация МПК CO2F1/58 CO2F101/14. Способ обесфторивания подземных вод и устройство его для его осуществления/ Прончева Л.Е., Тихановская Г.А., Чудновский С.М.; заявитель и патентообладатель ВоГТУ. - №2004121665/15; заявл. 14.07.2004; опубл. 20.12.2005, Бюл. №11.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА КАК ОСНОВА ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Н.П. Шилова
Московская государственная юридическая академия им. О.Е. Кутафина
(филиал в г. Вологде)

Российская Федерация, интегрируясь в мировое пространство, уже давно определила, что основным принципом охраны окружающей среды и природопользовавния является принцип устойчивого развития. В частности, речь об этом идет в Указе Президента РФ от 4 февраля 1994 г. № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» [1].

С развитием экологического законодательства данный принцип получил свое закрепление и на законодательном уровне. Так, согласно ст. 3 Федерального закона от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2] одним из принципов охраны окружающей среды является научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды.

В современной России «экологические проблемы характеризуются неблагоприятными изменениями в качестве природных условий, такими как загрязнение атмосферы, водоемов и почвы опасными или вредными веществами, истощение природных ресурсов … Сущность экологической проблемы состоит в катастрофически быстром разрушении благоприятного состояния природной среды…» [3]. Именно об этом шла речь в Послании Президента России 2010 года. Так, Президент РФ обозначил несколько шагов по улучшению экологической обстановки: определение состояния экологически загрязненных территорий, разработка механизма частно-государственного партнерства в сфере экологии, повышение роли гражданского общества в реализации экологической политики, создание системы экологического информирования и доведения информации до населения. Реализация данных направлений возможна только в случае проведения единой государственной экологической политики.

Еще 27 мая 2010 года в поселке Внуково Московской области состоялось заседание Президиума Государственного Совета РФ по экологии, на котором было определено, что необходима разработка единой государственной экологической политики. Так, Президент России определил, что основой государственной экологической политики должно являться эффективное экологиче-

ское законодательство. В частности, Президент РФ отметил, что «ситуация требует от нас вполне четких и адекватных мер. Необходимо завершить кодификацию законодательства об охране окружающей среды … Сегодня природоохранная деятельность регламентируется набором несвязанных, а зачастую противоречащих друг другу законов. И даже эти законы не работают годами из-за отсутствия подзаконных актов» [4].

Поэтому в научной литературе довольно актуальным является вопрос о подходах к разработке государственной экологической политики. Так, по мнению С.А. Боголюбова, «сердцевиной экологической политики является государственная экологическая политика… поскольку природные ресурсы России … требуют централизованного управления, планомерного изучения и рационального использования» [5].

В России природоохранная функция государства как самостоятельная функция была еще обоснована в 70-х гг. прошлого века. Однако рядом исследователей, в частности И. А. Кушнаренко, «высказывалось мнение о том, что экологическая функция государства присутствовала в государственной системе во все исторические эпохи, начиная с древних времен» [6]. Между тем, в условиях создания правового государства экологическая функция государства должна стать основополагающей. Поэтому в ряде исследований, и мы разделяем эту точку зрения, сегодня речь идет о разработке еще одного приоритетного национального проекта. В частности, В. В. Гончаров предлагает обозначить это проект как «Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации» [7]. На наш взгляд, он и должен составить основу государственной экологической политики на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Важнейшим вопросом, на наш взгляд, является содержание государственной экологической политики. Мнения по этому вопросу разные, но наиболее импонирует точка зрения С.Н. Русинова, который полагает, что основными аспектами государственной экологической политики должны являться: «цели, задачи, формы (способы) реализации, создание соответствующих организационных (управленческих) структур, порядок финансирования и контроля» [8].

Прежде всего, необходимо определиться с кодификацией экологического законодательства. В юридической литературе о кодификации экологического законодательства писал еще В.В. Петров. В настоящий период времени уже разработана Концепция Экологического кодекса РФ. При ее разработке использовался опыт ряда зарубежных стран, а также проект модельного Экологического кодекса государств – участников СНГ, подготовленного в 2005 году. Полагаем, что эффективное экологическое управление невозможно без единого нормативного правового акта, регулирующего отношения по охране

окружающей среды, поэтому кодификация экологического законодательства объективно необходима.

Следующее направление государственной экологической политики – внедрение механизма социального партнерства в сферу экологии. Мы привыкли, что если речь идет о социальном партнерстве, то это сфера регулирования трудовых и иных социальных отношений. Вместе с тем, практика реализации экологической политики в зарубежных странах свидетельствует о возможности применения данного механизма и в сфере экологии, когда государство и природопользователи совместно несут ответственность за реализацию экологической политики. В частности, в Послании Президента России 2010 года обозначено, что «необходимо поошрять и максимально применять механизм частногосударственного партнерства». Разделяя точку зрения Д.С. Велиевой и М.В. Преснякова, полагаем, что сегодня есть возможности для формирования данного механизма. В частности, речь идет о трех субъектах обеспечения экологической безопасности: государстве, общественных организациях, личности [9]. Задача государства – сформировать эффективный механизм взаимодействия государства и общественных организаций. История российского государства уже знала периоды, когда государство сужало сферу своей деятельности по экологическим вопросам. В частности, как отмечает В.А. Закоев, «с середины XIX века … общественные, выборные организации берут на себя ряд функций по осуществлению контроля за выполнением требований природоохранного законодательства…» [10]. Поэтому и сегодня возможна передача отдельных государственных функций в сфере экологии общественным организациям. Так, К. Х. Ибрагимов полагает, что можно передать такие виды деятельности, как «разработка нормативных правовых актов в сфере охраны окружающей среды …, реализация программ в сфере охраны окружающей среды, проведение общественной экологической экспертизы при исключении государственной, предоставление информации о состоянии окружающей среды и др.» [11].

23 ноября 2010 года исполнилось пятнадцать лет со дня подписания Президентом РФ Федерального закона «Об экологической экспертизе». За это время в данный нормативный акт вносилось немало изменений: менялись объекты экспертизы, порядок и сроки ее проведения, полномочия органов государственной власти РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления.

В последнее время у органов государственной власти и органов местного самоуправления в связи с существенными изменениями Федерального закона «Об экологической экспертизе» стало формироваться мнение о незначительной роли экологической экспертизы в механизме принятия экологически значимых решений. Хочется надеется, что ситуация будет изменена после послания Президента РФ к Федеральному Собранию РФ от 30 ноября 2010 года.

Так, «по мнению Д.А. Медведева, вопросы сохранения природной среды необходимо обсуждать с неправительственными экологическими организациями еще до начала строительства инфраструктурных и производственных объектов» [12]. А это возможно через проведение общественной экологической экспертизы, оценку воздействия хозяйственной и иной намечаемой деятельности на окружающую среду, через организацию и проведение экологической экспертизы федерального и регионального уровней, через государственный и общественный экологический контроль, государственный надзор за соблюдением законодательства об экологической экспертизе. Ряд ученых полагают, что вопрос организации и проведения общественной экологической экспертизы требует исследования и разработки, а также принятия нормативно-методических документов [13]. Следует согласиться с данным мнением: полагаем, что Министерством природных ресурсов и экологии РФ должны быть разработаны методические указания по организации и проведению общественной экологической экспертизы. Это позволит значительно облегчить процедуру ее проведения.

Одной из форм участия общественности в принятии экологических решений могут быть публичные консультации органов исполнительной власти с гражданами и общественными объединениями. В частности, позитивным является опыт США, где на сайте Правительства США каждый гражданин может ознакомиться с проектом нормативного акта, сформулировать свою позицию, узнать мнения других граждан [14].

Следует расширить сферу применения и публичных слушаний по экологическим вопросам. Конечно, в нашей стране предусмотрено участие общественности в оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, но на практике это участие либо носит формальный характер, либо вообще не обеспечивается заказчиками. Поэтому одной из форм участия общественности могут и должны являться публичные слушания, так как «являются институтом, призванным обеспечить независимое и свободное обсуждение общественностью вопросов, имеющих существенное значение для населения» [15]. А экологические вопросы как раз относятся к числу таковых.

Необходимо усилить роль общественных организаций в реализации государственной экологической политики. В частности, Общественной палаты Российской Федерации. При этом без участия государства в усилении роли общественности не обойтись. Так, «действия государства по развитию институтов по повышению и по созданию формальной структуры для осуществления гражданской активности привели … к созыву в 2005 году Экологического форума на федеральном уровне» [16]. При этом в самой Общественной палате Российской Федерации до сих пор даже не создан комитет по обеспечению экологической безопасности.

Одной из форм участия общественности в реализации экологической политики может и должен являться общественный контроль. При этом, как отмечает В.В. Гриб, «в сфере общественного контроля за экологической безопасностью, использованием и охраной природных ресурсов в действующем законодательстве РФ можно найти только штрихи по регулированию этого вопроса» [17]. Поэтому необходимо принятие подзаконного правового акта, который бы подробно урегулировал вопросы организации и проведения общественного экологического контроля.

Подлежит усилению и роль общественных организаций в организации экологического просвещения и культуры. К сожалению, большинство россиян даже не знают о существовании экологических организаций. Так, по данным социологического опроса лишь 28% граждан знают о существовании данных организаций [18].

В 2002 году Генеральная Ассамблея ООН провозгласила десятилетие, начинающееся с 2005 года, десятилетием образования в интересах устойчивого развития [19].

Правовую основу организации российского образования в целом определяет Закон РФ «Об образовании» от 10 июля 1992 года № 3266-1 [20].

Однако данный нормативный акт не предусматривает особенности экологического образования, лишь в ст. 2 предусмотрено, что одним из принципов государственной политики в области образования является воспитание любви к окружающей среде. Поэтому в научной литературе неоднократно поднимался вопрос о необходимости разработки и принятия федерального закона «Об экологической культуре» [19], в котором будут урегулированы и вопросы организации экологического образования. Однако до настоящего времени данный правовой акт так и не принят.

Вполне реален, на наш взгляд, и иной вариант законодательного закрепления основ экологического образования - вопросы организации экологического образования могут и должны найти свое отражение в проекте Экологического кодекса РФ, что, несомненно, придаст новое качественное состояние экологическому образованию.

Развитие экологического образования может осуществляться не только на федеральном, но и региональном уровне, тем более, что ст. 6 Федерального закона «Об охране окружающей среды» предусматривает среди полномочий органов государственной власти субъектов РФ организацию и развитие системы экологического образования и формирование экологической культуры. Следовательно, одна из задач, стоящих перед государственными органами субъектов РФ, - разработка правовой основы формирования и развития экологического образования, основанного на принципах всеобщности, непрерывности, системности и экологизации содержания учебных дисциплин [21].

В Вологодской области Концепция непрерывного экологического образования утверждена Постановлением Правительства РФ от 9 августа 2002 года № 507 [22].

В данном документе обозначена цель экологического образования, под которой понимается формирование нового мировоззрения и нового образа жизни, находящегося в гармонии с окружающей средой для преодоления ее кризисного состояния и создания благоприятных условий перехода России и Вологодской области на модель устойчивого развития, и задачи экологического образования, к числу которых относятся: создание правовой базы экологического образования, разработка методологических и научно-методических основ, включение экологического образования в общее и профессиональное образование.

Также Концепция предусматривает особенности организации экологического образования на дошкольном, общеобразовательном и профессиональном уровнях.

Разумеется, оценить принятие Концепции экологического образования можно только позитивно. Тем не менее, у субъектов РФ есть возможность принятия и закона об экологическом образовании. Некоторые субъекты РФ (Республика Башкортостан, Республика Дагестан, Волгоградская, Ивановская, Курская области и др.) уже приняли свои законы об экологическом образовании или об экологической культуре.

Разработан аналогичный проект и в Вологодской области. В нем определены такие ключевые понятия, как экологическое образование, содержание и уровни системы экологического образования, экологическое сознание, культура и мировоззрение.

Важным аспектом данного законопроекта является наличие системы принципов экологического образования и просвещения, направлений государственной политики в области экологического образования и просвещения. Кроме того, сформулировано содержание экологического образования на различных уровнях.

Думается, что принятие данного областного закона будет способствовать дальнейшему развитию системы непрерывного экологического образования на территории Вологодчины.

Таким образом, государственная экологическая политика, на наш взгляд, должна быть единой для всей территории России, учитывать интересы не только государства, а также личности и общества, строиться на принципе устойчивого развития, механизме частногосударственного партнерства, распределении экологических рисков между государством и природопользователями, стимулировании деятельности экологически ориентированных природопользователей.

Литература

1. Собрание актов Президента и Правительства РФ. – 1994. – № 6. – Ст. 436.

2. Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133; 2011. – № 1. – Ст. 54.

3. Экологическое право: учебник. Отв. ред. Г. Е. Быстров, Н. Г. Жаворонкова, И. О. Краснова. – М.: ТК Велби, Из-во «Проспект», 2007. – С. 6.

4. URL: http: // ecoportal.su/news.php?id=45827 (дата обращения 27 июня 2011 года).

5. Боголюбов С. А. Право и единая государственная экологическая политики // Журнал российского права. – 2011. – № 3. – С. 5-8.

6. Вершило Н. Д. Экологическая функция российского государства в контексте устойчивого развития // Экологическое право. – 2005. – № 4. – С.11-14.

7. Гончаров В. В. Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации как перспективный приоритетный национальный проект // Юрист. – 2010. – № 5. – С. 58-64.

8. Русин С. Н. Концептуальные проблемы экологической безопасности и государственная экологическая политика (правовой аспект) // Экологическое право. – 2010. – № 5. – С. 16.

9. Велиева Д. С., Пресняков М. В. Социальное партнерство: новые подходы к решению экологических проблем // Экологическое право. – 2008. – № 6. – С. 21.

10. Зокоев В. А. Развитие природоохранной деятельности в имперской России // История государства и права. – 2007. – № 4. – С. 11.

11. Ибрагимов К. Х. Правовые проблемы формирования гражданского общества в России в условиях глобального изменения климата // Юридический мир. –2011. – № 1. – С. 60-64.

12. URL: http: // news.mail.ru/politics/4876738/.

13. Холопова Е. Н., Захарова В. А. Экологическая экспертиза: теория и практика правоприменения // Эксперт – криминалист. – 2010. – № 2. – С. 28-32.

14. Ноздрачев А. Ф. Гражданин и государство: взаимоотношения в XXI веке // Журнал российского права. – 2005. – № 9. – С. 24.

15. Очеретина М. А. Понятие и типология института публичных слушаний // Конституционное и муниципальное право. – 2008. – № 23. – С. 23.

16. Гриб В. В. Управление институтами гражданского общества в России // Российский судья. – 2010. – № 3. – С. 28-33.

17. Гриб В. В. Общественная палата Российской Федерации как орган общественного контроля // Юридический мир. – 2010. – № 3. – С. 32-39.

18. Уваров А. А. Тенденции развития гражданского общества в России // Российская юстиция. – 2009. – № 7. – С. 4.

19. Решение Международной конференции «Законодательное обеспечение экологического образования и формирования экологического сознания». – М., 2006.

20. Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета РФ. 1992. № 30. Ст. 1797; Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 23. – Ст. 3261.

21. Пугач Е. Н. Эколого-правовое образование в школе и вузе: учебно-методическое пособие / Под ред. д.п.н., проф. Л. А. Коробейниковой. – Вологда: ВИРО, 2005. – С. 13-14.

22. Красный Север. – 2002. – 20 августа.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

С.В. Шмырин

Научный руководитель ***С.М.Чудновский****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Вода является уникальным природным ресурсом. Она играет важнейшую роль в жизни человека, участвует в процессе обмена веществ. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека. Потребности в воде огромны и ежегодно возрастают. Но не вся вода пригодна для потребления из-за возможного наличия в ней загрязняющих ингредиентов. Требования к качеству воды, предъявляемые потребителями, весьма разнообразны и зависят от ее назначения. Так, например, вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых целей, должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу, иметь благоприятные органолептические свойства.

Чтобы устранить проблемы, связанные с подачей воды нормативного качества и в достаточном количестве необходимо: развить системы водопроводно-канализационного хозяйства, своевременно обновить основные производственные фонды, внедрить в практику передовые научно-технические достижения, целесообразно расходовать мощности муниципальных предприятий.

В данной работе рассматриваются проблемы создания принципиально нового оборудования для очистки воды с более высокими характеристиками по производительности, качеству и технологичности в отношении подземных вод, добываемых с помощью водозаборных скважин. Несмотря на то, что подземные воды являются относительно чистыми, по сравнению с поверхностными, их все равно необходимо очищать от вредных ингредиентов до норма-

тивного качества. К примеру, в Северо-Западном регионе России из многих артезианских скважин (порядка 70%) вода подается с повышенным содержанием железа, а из 20% скважин – с повышенным содержанием бора. Эти факторы представляют собой одну из самых сложных технологических проблем, которая заключается в высокой стоимости водоочистных станций для обезжелезивания или очистки от бора.

В результате проведенных нами пробных аналитических и лабораторных исследований в лабораториях кафедр химии и КИиОПР ВоГТУ было установлено, что существует возможность использования нанотехнологий для очистки подземных вод. Понятие нанотехнология происходит от коллоидной химии, в разделах которой изучаются возможности влияния на частицы с размерами в диапазоне от 1 до 100 нанометров. К таким частицам относятся коллоидные частицы (способы влияния на них – электрофорез и потенциал седиментации), а также атомы и ионы.

Рассмотрим существующие технологии обезжелезивания воды и удаления из нее бора.

Выбор метода удаления железа из природных вод зависит от форм, количества железа и свойств исходной воды. За полтора столетия существования технологии обезжелезивания воды было предложено и внедрено множество методов удаления железа, все многообразие которых можно свести к двум основным видам: реагентные и безреагентные (физические).

Из применяемых в настоящее время методов обезжелезивания воды самыми распространенными являются:

1) Безреагентные методы: упрощенная аэрация (и фильтрование); глубокая аэрация (с последующим отстаиванием и фильтрованием); «сухая фильтрация»; фильтрование на каркасных фильтрах; электрокоагуляция; двойная аэрация, обработка в слое взвешенного осадка и фильтрование; фильтрование в подземных условиях с предварительной подачей в пласт окисленной воды; аэрация и двухступенчатое фильтрование.

2) Реагентные методы: упрощенная аэрация, окисление, фильтрование; напорная флотация с известкованием и последующим фильтрованием; известкование, отстаивание в тонкослойном отстойнике и фильтрование; аэрация, окисление, известкование, коагулирование, флокулирование с последующим отстаиванием или обработкой в слое взвешенного осадка и фильтрование; фильтрование через модифицированную загрузку; катионирование [3].

В большинстве случаев технология обезжелезивания поверхностных вод осуществляется только реагентными методами, а для удаления железа из подземных вод обычно используют безреагентные методы, в частности метод глубокой аэрации, который широко применяется как в нашей стране, так и за рубежом. Однако все эти методы имеют существенные недостатки: громозд-

кость и дороговизна оборудования; сложность подбора оптимальной технологии процесса обезжелезивания; большие эксплуатационные затраты; необходимость выполнения изыскательских работ, которые требуют больших затрат времени и средств.

Существуют также традиционные технологии удаления бора из подземных вод, такие как:

1. Сорбция. Данная технология очистки воды является высокоэффективным методом глубокого очищения. Сорбция – это устранение вредных химических соединений и примесей путем связывания частиц за счет силы молекулярного взаимодействия. Уникальность технологии очистки воды с помощью сорбции заключается в том, что сорбционные материалы позволяют очищать воду от различных органических веществ, которые не удаляются другими методами [4].

Сорбционная способность материала характеризуется его сорбционной емкостью. Она зависит от количества различных загрязнителей, которые могут быть нейтрализованы определенным количеством сорбента. Недостаток этого способа – высокая стоимость сорбента.

2. Обратный осмос представляет собой мембранный процесс, при котором для разделения растворенных в жидкости веществ используется (полупроницаемая) мембрана, которая пропускает воду и задерживает микроорганизмы, коллоиды, ионы растворенных солей, а также молекулы органических веществ. Размер задерживаемых частиц определяется структурой мембраны, в частности, размерами ее пор.

3. Мембранные технологии. Суть мембранных процессов состоит в том, что вода проходит через полупроницаемую мембрану. Под влиянием приложенного давления молекулы воды и некоторые растворенные вещества (размер которых меньше диаметра пор мембраны) проникают через мембрану, тогда как остальные примеси задерживаются. В результате прохождения через мембрану исходная вода разделяется на два потока: фильтрат (очищенная вода) и концентрат (сконцентрированный раствор примесей). Фильтрат подается потребителю, а концентрат сливается в дренаж. Размер задерживаемых частиц определяется структурой мембраны, то есть размером ее пор. Мембранные процессы можно классифицировать по размерам задерживаемых частиц на следующие типы: микрофильтрационные мембраны, ультрафильтрационные мембраны, нанофильтрационные мембраны, обратноосмотические мембраны [5].

Один из недостатков метода – дорогостоящие мембраны, которые периодически требуют замены.

4. Электродиализ - процесс мембранного разделения, в котором ионы растворенного вещества переносятся через мембрану под действием электрического поля. Градиент электрического потенциала - вот движущая сила дан-

ного процесса. Под действием электрического поля катионы перемещаются по направлению к отрицательному электроду (катоду). Анионы движутся по направлению к положительно заряженному электроду (аноду) [6]. Существенным недостатком этого метода являются большие затраты электроэнергии.

Также можно выделить общие недостатки этих методов: громоздкость оборудования; очень высокая стоимость сооружений; большие эксплуатационные затраты; требуется наличие лабораторий и обслуживающего персонала; методы плохо управляемы и ненадежны.

Из-за указанных выше недостатков воду обезжелезивают в редких случаях, а удаление избыточного бора практически никогда не производят.

Изменить сложившуюся ситуацию, по нашему мнению, можно только путем создания принципиально новых технологий очистки подземных вод с таким расчетом, чтобы эти технологии были предельно дешёвыми, не требовали устройства громоздких и дорогостоящих сооружений, больших эксплуатационных затрат, и чтобы каждую такую технологию было целесообразно и экономически выгодно применять для каждой скважины отдельно.

С этой целью мы произвели поиск характерных особенностей ионов железа и бора. Такими особенностями, которые можно в перспективе использовать для решения поставленной задачи, являются их «поведенческие» свойства в постоянном электрическом поле: они обладают подвижностью, причем даже в низковольтном электрическом поле их можно передвигать, изменять их скорость и направление, а, следовательно, задерживать и удалять из воды. На основе этих данных и проведенных вычислений, а также сведений СанПиН 2.1.4.1074-01 составлена таблица.

В нашем случае, когда рассматривается процесс обезжелезивания артезианских вод, для питьевого водоснабжения, на катоде будет осаждаться чистое железо. Это происходит из-за катодных процессов, протекающих при электролизе водных растворов. Химические элементы (ионы металлов), расположенные в электрохимическом ряду (по величине подвижности) до железа (Fe), также будут оседать на катоде, причем процесс восстановления железа (Fe^{2+}, Fe^{3+}) в этом случае будет протекать быстрее. Если в качестве катода будет использоваться железная пластина, то масса катода в процессе обезжелезивания воды будет увеличиваться. Таким образом, существует возможность разработки новой безотходной нанотехнологии обезжелезивания воды. Предположим, что производительность водозаборной скважины 100 $м^3$ в сутки с содержанием железа в воде 5г/$м^3$ при полном обезжелезивании стоимость затраченной электроэнергии составит по существующим ценам менее 1 рубля за 1 $м^3$ воды. При этом, будет выделено в процессе очистки за сутки 0,5 кГ чистого железа, а за год – соответственно 182,5 кГ.

Таблица

Обобщенные показатели содержания вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение. Предельная подвижность ионов данных веществ и их скорость движения

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации (ПДК)), не более	Показатель вредности <1>	Класс опасности	Предельная подвижность ионов в водном растворе при $25\,^{0}C$, ($Ом^{-1}\cdot см^{2}\cdot г\text{-}экв^{-1}$)	Скорость движения иона в водном растворе при разности потенциалов 10 В, находящихся на расстоянии 1 см, (м/с)
Неорганические вещества						
Алюминий (AL3+)	мг/л	0,5	с.-т.	2	63	$6{,}53\cdot10^{-5}$
Барий (Ba2+)	- " -	0,1	- " -	2	63,63	$6{,}6\cdot10^{-5}$
Бор (B, суммарно)	- " -	0,5	- " -	2	78,14	$8{,}1\cdot10^{-5}$
Железо (Fe, суммарно)	- " -	0,3 (1,0) <2>	орг.	3		
Железо (Fe3+)					68	$7{,}05\cdot10^{-5}$
Железо (Fe2+)					53,5	$5{,}5\cdot10^{-5}$
Кадмий (Cd, суммарно)	- " -	0,001	с.-т.	2	54	$5{,}6\cdot10^{-5}$
Марганец (Mn, суммарно)	- " -	0,1 (0,5) <2>	орг.	3	53,5	$5{,}54\cdot10^{-5}$
Медь (Cu, суммарно)	- " -	1,0	- " -	3	56,6	$5{,}87\cdot10^{-5}$
Нитраты (по NO3-)	- " -	45	с.-т.	3	71,46	$7{,}4\cdot10^{-5}$
Свинец (Pb, суммарно)	- " -	0,03	- " -	2	70	$7{,}25\cdot10^{-5}$
Стронций (Sr2+)	- " -	7,0	- " -	2	59,5	$6{,}17\cdot10^{-5}$
Сульфаты (SO_4^{2-})	- " -	500	орг.	4	80,02	$8{,}29\cdot10^{-5}$
Фториды (F-)					55,4	$5{,}74\cdot10^{-5}$
для климатических районов						
Хлориды (Cl-)	- " -	350	орг.	4	76,35	$7{,}91\cdot10^{-5}$
Цианиды (CN")	- " -	0,035	- " -	2	78	$8{,}08\cdot10^{-5}$
Цинк (Zn2+)	- " -	5,0	орг.	3	53	$5{,}49\cdot10^{-5}$

При разработке технологии удаления бора учитываются другие его особенности: он является неметаллом и не осаждается на электроде, однако, он группируется возле него. В связи с тем, что бор имеет практически самую высокую подвижность в постоянном низковольтном электрическом поле, легко обеспечить его «точечное» удаление из воды. Однако, данная технология очистки воды не будет безотходной, так как примерно 10% всего объема очищаемой воды необходимо будет затратить на удаление концентрированного раствора бора из очистительной установки.

Литература

1. Авакян А.Б., Широков В.М. Рациональное использование водных ресурсов. – Екатеринбург: «Виктор», 1994. – 320 с.

2. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия. Сер. «Учебники для вузов. Специальная литература». – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 480 с.

3. Цырульникова М.А. Обезжелезивание воды. – Минск, 2005. – 41 с.

4. Технология сорбционной очистки воды [Электронный ресурс], статья, http://www.water.ru/bz/likbez/sorbtsionnaja_ochistka_vodi.shtml

5. Основы мембранной технологии [Электронный ресурс] статья, компания «ОСМОС» Санкт-Петербург.
http://www.osmos.ru/prom/info/articles/membrane_technology.html

6. Технопарк РХТУ им Д.И. Менделеева, «Электродиализные установки» [Электронный ресурс], статья,. http://hydropark.ru/equipment/electrodialysis.htm

7. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – М.: Госсанэпидемнадзор России, 2001.

УСТАНОВКА ДЛЯ ИОНИЗАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

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

В настоящее время на предприятиях деревообрабатывающей, химической, пищевой промышленностей на разных стадиях производства широко используются органические вещества (формальдегидные, полиэфирные смолы, органические растворители и добавки), которые в больших объемах выбрасываются в атмосферу с технологическими и вентиляционными выбросами. Большинство из перечисленных органических веществ (формальдегид, стирол, ксилол, толуол, ацетон, этилацетат, бензол и т.д.), согласно санитарной классификации, относятся к II и IV классам опасности.

На практике применяют пять способов очистки промышленных газовых выбросов от органических соединений: абсорбция, адсорбция, конденсация, химическое связывание и сжигание. Все эти способы имеют определенные преимущества и недостатки [1]. Наиболее существенными недостатками являются: недостаточно высокая степень очистки (не более 75 %). При их использовании возникает проблема утилизации вторичных продуктов. Кроме того, эти способы не являются экономичными.

Одним из перечисленных направлений очистки промышленных выбросов является метод окисления органических соединений до полных продуктов окисления (CO_2 и H_2O) в электродуговых установках различного типа и конструкции [2].

Данные установки позволяют регулировать процесс очистки, технически просты в эксплуатации, обеспечивают высокую степень очистки за счёт ионных и радикальных реакций.

В ранее выполненных работах в ВоГТУ исследовался ионизационный способ очистки газовоздушной смеси от органических соединений (формальдегида, толуола, бутанола, ксилола, гексана, и др.) на электродуговой установке с подвижным и неподвижным анодами, которые перемещаются вдоль продольной оси установки и одновременно вращаются относительно стационарно установленного катода [3]. Газовоздушную смесь пропускают через зону ионизации, в которой происходит глубокое окисление органических соединений до углекислого газа и воды. В работах установлено, что эффективность очистки зависит от материала электродов, их формы, диаметра сечения, расстояния между электродами, частоты вращения анода, природы органических приме-

сей. При моделировании процессов окисления газовоздушной смеси способом ионизации удалось достигнуть эффективности очистки до 90%. Однако существенным недостатком данного способа является большой расход электроэнергии и возможность воспламенения газовоздушной смеси за счет высоких температур в зоне электродугового разряда.

В предлагаемом способе очистки промышленных газовых выбросов с помощью коронного разряда также можно выделить следующие преимущества:

- ❖ достигается высокая эффективность окисления с меньшими затратами электроэнергии, что является наиболее значимым преимуществом;
- ❖ создаются условия для выравнивания скорости окисления органических примесей;
- ❖ окисление органических соединений происходит по всей длине электродов; уменьшается вероятность воспламенения газовоздушной смеси;
- ❖ за счет снижения температуры коронного разряда увеличивается срок службы электродов;
- ❖ исключается зависимость эффективности очистки от природы органических соединений;
- ❖ под действием коронного разряда в газовой среде на поверхности электродов образуются оксиды металлов, которые в рабочих условиях могут выступать катализаторами реакции окисления, в результате чего уменьшается зависимость эффективности очистки от материала электродов;
- ❖ увеличивается зона ионизации, которая возникает не только между электродами, но и вдоль всей длины электродов, и смещается от них.

Цель выполнения работы - создание опытного образца ионизационной камеры для очистки промышленных газовых выбросов от органических соединений с помощью коронного разряда. Назначением научно-технического продукта является финишная очистка промышленных газовых выбросов на предприятиях лесообрабатывающей, химической и пищевой промышленности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Разработка технической документации на опытный образец ионизационной камеры;
2. Разработка конструкции ионизационной камеры;
3. Разработка программы - методик испытаний на эффективность очистки газовых выбросов с помощью коронного разряда;
4. Проведение испытаний опытного образца с контролем основных технических параметров ионизационной камеры;
5. Изготовление и монтаж опытного образца ионизационной установки на основе опытных испытаний;
6. Разработка предложений и рекомендаций по внедрению в производство ионизационной установки на конкретных предприятиях.

Основные технические составляющие ионизационной камеры имеют небольшие размеры, просты в эксплуатации, монтаж всей установки не требует больших экономических затрат и дополнительных рабочих площадей.

Следует отметить, что температура в зоне ионизации исключает эффект воспламенения органических соединений и увеличивает срок службы электродов. При данной температуре создаются условия для каталитической активации процессов окисления, что обеспечивает более высокую степень очистки. Предварительно выполненный эксперимент на технически несложной установке без регулирования параметров ионизации доказывает возможность практического применения коронного разряда для очистки промышленных газовых выбросов. Полученные положительные результаты эксперимента подтверждаются расчётами величин термодинамических параметров (энтропия, энергия Гиббса) реакций окисления органических соединений (табл.).

Таблица

Термодинамические параметры реакций окисления

Вещество	ΔH, кДж/моль	ΔS, Дж/(моль*К)	ΔG, кДж/моль
Формальдегид	-1014,25	-138,36	-973,26
Пропанол	-4114,09	-370,39	-4003,85
Ацетон	-3668,85	-375,48	-3561,57
Уксусная кислота	-1730,34	-121,66	-1694,59
Толуол	-8182,64	-865,94	-7923,34

Из рассчитанных значений энергии Гиббса следует, что реакции окисления органических соединений с помощью радикалов кислорода протекают самопроизвольно в прямом направлении.

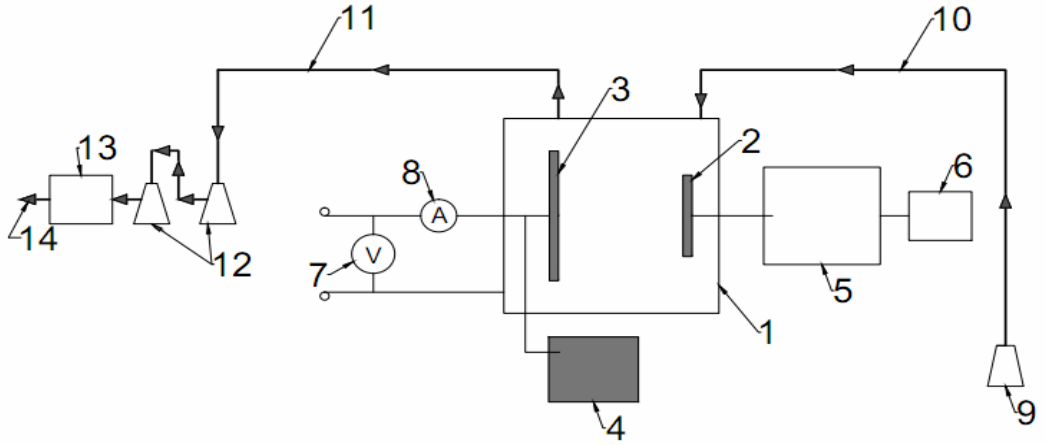


Рис. 1. Принципиальная схема установки:
1) ионизационная камера; 2) подвижный электрод; 3) стационарный электрод; 4) источник высокого напряжения; 5) электродвигатель; 6) трансформатор; 7) универсальный вольтметр; 8) миллиамперметр; 9) ёмкость с исходным веществом; 10) воздуховод загрязнённой ГВС; 11) воздуховод очищенной ГВС; 12) ёмкости с поглотителем продуктов реакции; 13) аспиратор; 14) выброс ГВС

В отличие от ионизационной камеры с электродуговым разрядом электроды выполнены из нержавеющей стали, которые термодинамически устойчивы к действию агрессивных факторов среды (температуры, большой концентрация ионов и радикалов кислорода, повышенной влажности). Также эффективность процессов окисления практически не зависит от объёма зоны ионизации между электродами, что позволяет исключить в установке регулятор расстояний между анодом и катодом. Это приводит к упрощению процесса контроля над реакциями окисления. Предварительно выполненные лабораторные исследования показали, что эффективность очистки с помощью коронного разряда практически не зависит от природы соединения, а зависит от концентрации радикалов и ионов кислорода.

По результатам выполнения работ должен быть создан опытный образец установки. Судить об экономической эффективности его внедрения можно будет при серийном производстве, так как создание единичного опытного образца является наиболее затратным.

Литература

1. Калверин С. и Инглунд Р.М. Справочник по защите атмосферы от промышленных загрязнений. Кн. 1. - М.: Металлургия, 1988. -760 с.

2.Патент РФ № 2286201 «Способ очистки газовых выбросов и устройство для его осуществления» / А. М. Макаров, А. А. Макаров от 27.10.2006.

3. Патент РФ № 2174042 «Способ очистки газовых выбросов от органических соединений методом ионизации» / Л.М. Воропай, Е.Б. Гительман, С.Б. Мальцева, Заявл. 01.11.1999; Опубл. 27.09.2001, Бюл. №27. – 3 с.

Секция «ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И АНАЛИЗ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА»

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ВОДНЫХ ПОТОКОВ

А.В. Беляев, С.А. Латышев
Научный руководитель ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Очистка и обезвреживание сточных вод централизованных систем водоотведения составляет одну из наиболее актуальных экологических проблем настоящего времени. Существует значительное количество инженерных и технологических разработок, в основе которых лежат физико-механические, физико-химические, биохимические процессы трансформации компонентов сточных вод. Наибольший интерес и перспективу представляют биологические методы очистки, основанные на интенсификации в искусственных сооружениях природных процессов разложения органических соединений микроорганизмами в аэробных или анаэробных условиях.

В последние годы все большую актуальность в технологиях обработки хозяйственно-бытовых сточных вод приобретают вопросы глубокой очистки от биогенных элементов – азота и фосфора. Реализация технологических схем с удалением биогенных веществ сопровождается усложнением конструкции сооружений искусственной биологической очистки традиционного исполнения и необходимостью дооснащения их аппаратами и технологическим оборудованием.

Возможность регулирования процессами очистки привела к созданию многообразных технологических приемов, критерием эффективности которых являются достигаемая степень очистки, т.е. экологический фактор и стоимость очистки - экономический фактор. В общем случае, зная принцип метаболизма микроорганизмов, можно добиться любой степени очистки, но ограничением по организации той или иной технологии может являться ее стоимость, которая, прежде всего, в период эксплуатации очистных сооружений зависит от энергозатрат и численности обслуживающего персонала.

Целью данной работы является интенсификация процессов глубокой очистки сточных вод на очистных сооружениях канализации с низкой среднегодовой температурой воздуха.

Задачи:

– изучение качества поступающей сточной воды, определение ингибирующих факторов за последние 9 лет;

– построение управляемой по колебаниям расхода, концентраций, температур, времени перемешивания, pH и доз ила математической модели процесса денитрификации;

– подбор экономически и технологически наивыгоднейшего оборудования, а также места и способа его монтажа с учётом современной российской действительности;

– создание компьютерной и натурной моделей гидродинамических процессов, осуществляемых в денитрификаторах радиальной формы.

Исследования динамики качества сточной воды проводились на ОСК г. Вологды за период 2003-2011 гг.

В таблице представлены характеристики сточных вод, поступающих в приемную камеру ОСК г. Вологды.

Таблица

Характеристика качества поступающих сточных вод на ОСК г. Вологды

Показатель загрязнения, мг/ л	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	max	min	Среднее значение
Взвешенные вещества	207,5	221,9	191,8	186,9	195,2	191,35	196,3	219,7	218,9	221,9	186,9	
ХПК	262,58	235,5	230	134,2	127,8	257,34	331	352	418,5	418,5	127,8	
$БПК_5$	192,4	215,1	169,9	183,5	193,2	165,55	198	210	215,7	215,7	165,55	
O_2	6,63	6,2	5,77	5,64	6,24	7,04	7,29	7,0	7,2	7,29	5,64	
N/NH_4	29,47	27,63	35,24	31,9	35,74	48	43,52	42,1	42,03	48	27,63	
N/NO_2	0,021	0,013	0,018	0,027	0,048	0,27	0,11	0,1	0,37	0,37	0,013	
N/NO_3	0,16	0,15	0,15	0,68	0,68	0,63	1,65	0,7	0,74	1,65	0,15	
P/PO_4	3,26	3,48	3,84	3,58	3,4	3,83	3,63	3,4	3,83	3,84	3,26	

ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНОВОГО КОАГУЛЯНТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

О.Н. Волобуева
Научный руководитель ***Н.Д. Цхадая****, д-р техн. наук, профессор*
Ухтинский государственный технический университет
г. Ухта

Источником водоснабжения г. Усинска является река Уса, вода в которой в паводковый период характеризуется высокой цветностью и низкой мутностью. Очистные сооружения города Усинска были запроектированы и построены для очистки воды с высокой мутностью и низкой цветностью, что приводит к значительным осложнениям при их эксплуатации в паводковый период. Проектная производительность водоочистной станции 24000 м³/сут.

Показатели качества воды в реке представлены в таблице.

Таблица

Показатели качества воды в р. Уса

Показатели качества	Единицы измерения	ПДК	Зимний период	Весенний паводок
Запах	баллы	2	0	0
Цветность	град	20(35)	30	102
pH	ед.pH	6,5-8,5	7,3	7,3
Температура	град		1	1
Мутность	мг/л	1,5	0,58	35,29
Окисляемость перманганатная	мг·O_2/л	5,0	4,87	13,31
Жесткость общая	мг-экв/л	7,0	1,8	2,32
Алюминий	мг/л	0,5	0,04	0,04
Нефтепродукты	мг/л	0,1	0,02	0,1
Железо (суммарно)	мг/л	0,3(1,0)	0,67	2,17
Щёлочность	ммоль/л		1,8	0,4

В качестве коагулянта на ВОС г. Усинска применяется сульфат алюминия, эффективная работа которого зависит от температуры и pH, поэтому для обеспечения качества питьевой воды, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 используется жидкий хлор для предварительного окисления загрязнителей, подщелачивающий реагент для обеспечения постоянства pH и флокулянт для укрупнения взвешенных веществ, находящихся в воде.

На водопроводной очистной станции (ВОС) г. Усинска принята двухступенчатая схема очистки воды, которая включает в себя следующие стадии: предварительное хлорирование, коагуляция, осветление и обесцвечивание в осветлителях со взвешенным слоем осадка, фильтрование на скорых фильтрах с последующим обеззараживанием жидким хлором. Предусматривается подщелачивание воды кальцинированной содой в паводковый период. Для улучшения процесса коагуляции предусмотрена флокуляционная обработка, в качестве флокулянта используется «Праестол 650 TR».

Анализ работы очистных сооружений выявил следующие недостатки:

- Низкие температуры и слабокислый характер обрабатываемой воды не обеспечивают оптимальных условий гидролиза коагулянта, в результате чего концентрация остаточного алюминия в воде в некоторых случаях превышает ПДК.
- В паводковый период устойчивая работа осветлителей может быть обеспечена только при значительно пониженных скоростях восходящего потока в зоне осветления, что ведет к ограничению производительности ВОС (подача воды населению в паводок осуществляется по графику).
- Интервал времени между первичным хлорированием и коагуляцией не обеспечивает полного разложения хлора, что приводит к дополнительному расходу подщелачивающего реагента и снижению эффективности гидролиза $Al_2(SO_4)_3$.
- Сточные воды от промывки всех фильтров не используются повторно, а сбрасываются в естественную природную среду – водоем. Промывные воды содержат в своем составе гидроксид алюминия $Al(OH)_3$, оказывающий негативное воздействие на объекты окружающей среды.

Для устранения вышеперечисленных недостатков необходимо:

- Выполнить опытно-промышленные испытания по выбору коагулянта, эффективность работы которого не зависит от внешних факторов (температура, pH, мутность и др.)
- Для сокращения расхода воды на собственные нужды водоочистных сооружений следует применить повторное использование воды после промывки фильтров и контактных осветлителей.
- Для обеззараживания питьевой воды на ВОС города Усинска рекомендуется использовать гипохлорит натрия.

Предлагаемая реконструкция позволит улучшить качество очистки питьевой воды до требований действующих санитарных правил и норм [1].

Для обеспечения устойчивой работы ВОС в паводковый период были проведены исследования по использованию титанового коагулянта в качестве основного реагента для очистки питьевой воды. В период с 14.06.2011 по 17.06.2011 на базе производственной лаборатории ВОС проведены лаборатор-

ные исследования по очистке воды титановым коагулянтом. Для определения оптимальных доз коагулянта были проведены исследования качества очистки воды из р. Уса при дозах 10, 20 и 30 мг/дм^3 в пересчете на товарный продукт. Результаты исследований приведены на рис. 1, 2.

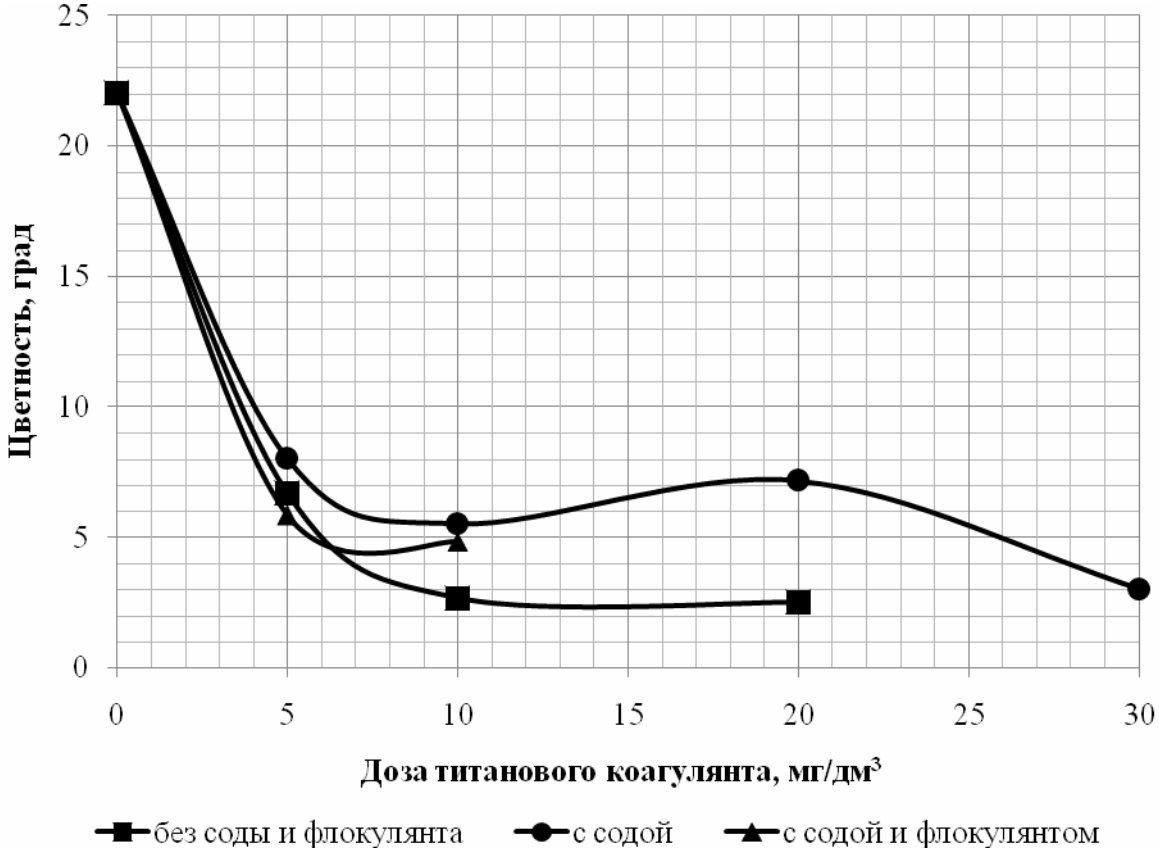


Рис. 1. Графики зависимости цветности воды от дозы вводимого титанового коагулянта

Из графиков видно, что эффективность работы титанового коагулянта без введения используемых на ВОС реагентов (Праестол и сода) выше, pH остается практически неизменной при дозе 5 мг/л, цветность и мутность обрабатываемой воды снижается одинаково эффективно как в условиях индивидуального применения коагулянта, так и с использованием реагентов. Предварительные исследования показали, что для обеспечения показателей качества соответствующих требованиям СанПин2.1.4.1074-01 доза коагулянта титанового находится в пределах 5-10 мг/дм^3.

Для максимального приближения к существующей на ВОС технологии обработки воды были проведены лабораторные исследования по обработке исходной воды коагулянтом титановым и сернокислым алюминием в сочетании с вводом хлорной воды и раствора соды.

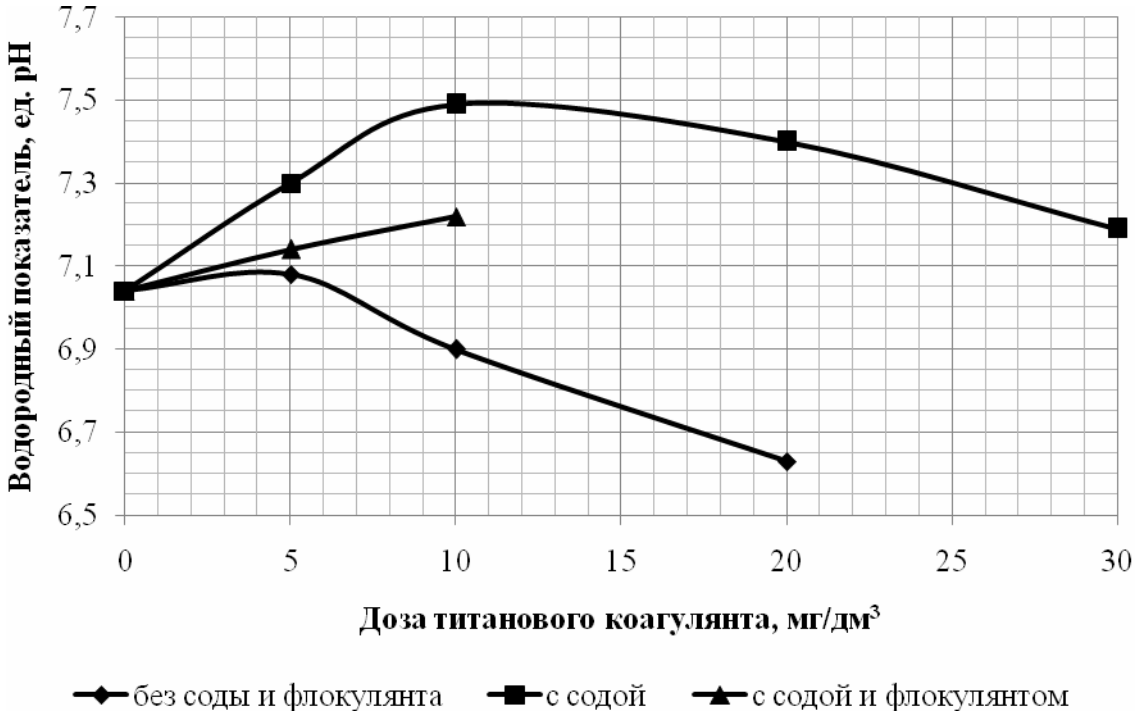
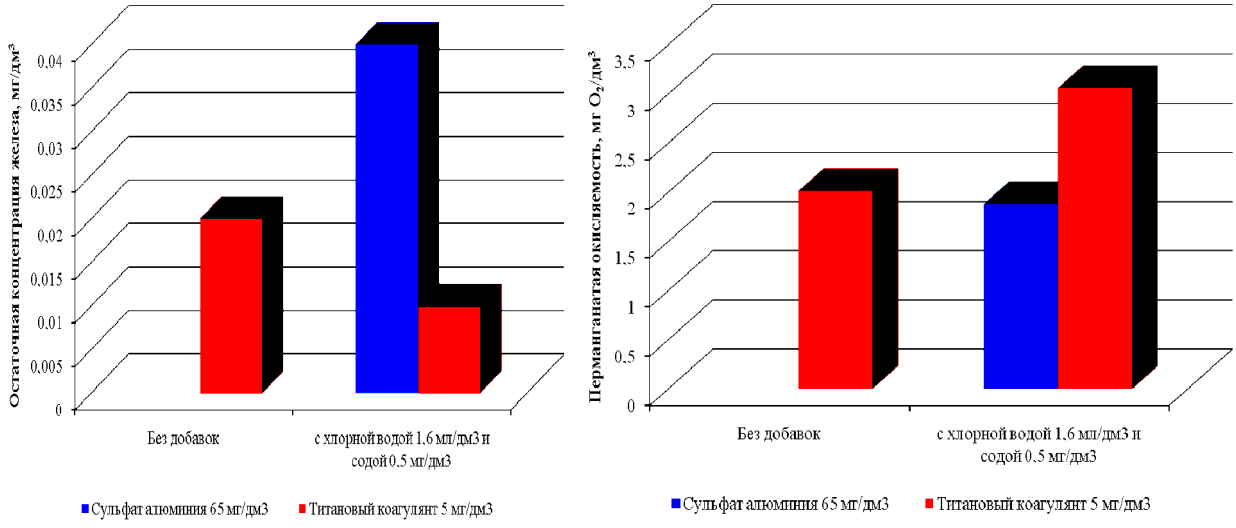


Рис. 2. Графики зависимости водородного показателя (pH) воды от дозы вводимого титанового коагулянта

Для сравнительной оценки эффективности процесса коагуляции с использованием коагулянта титанового и сернокислого алюминия была произведена обработка исходной воды с начальной температурой $+3^0$C и $+0{,}6^o$C. Для сравнения эффективности очистки воды сульфатом алюминия и титановым коагулянтом в качестве показателей были определены : цветность, pH, концентрация растворенного железа и остаточного алюминия, величина перманганатной окисляемости. Результаты исследований приведены на рисунках 3-6.



а) б)

Рис. 3. Гистограмма зависимости остаточной концентрации железа (а) и перманганатной окисяемости воды (б) от доз и типов вводимых реагентов

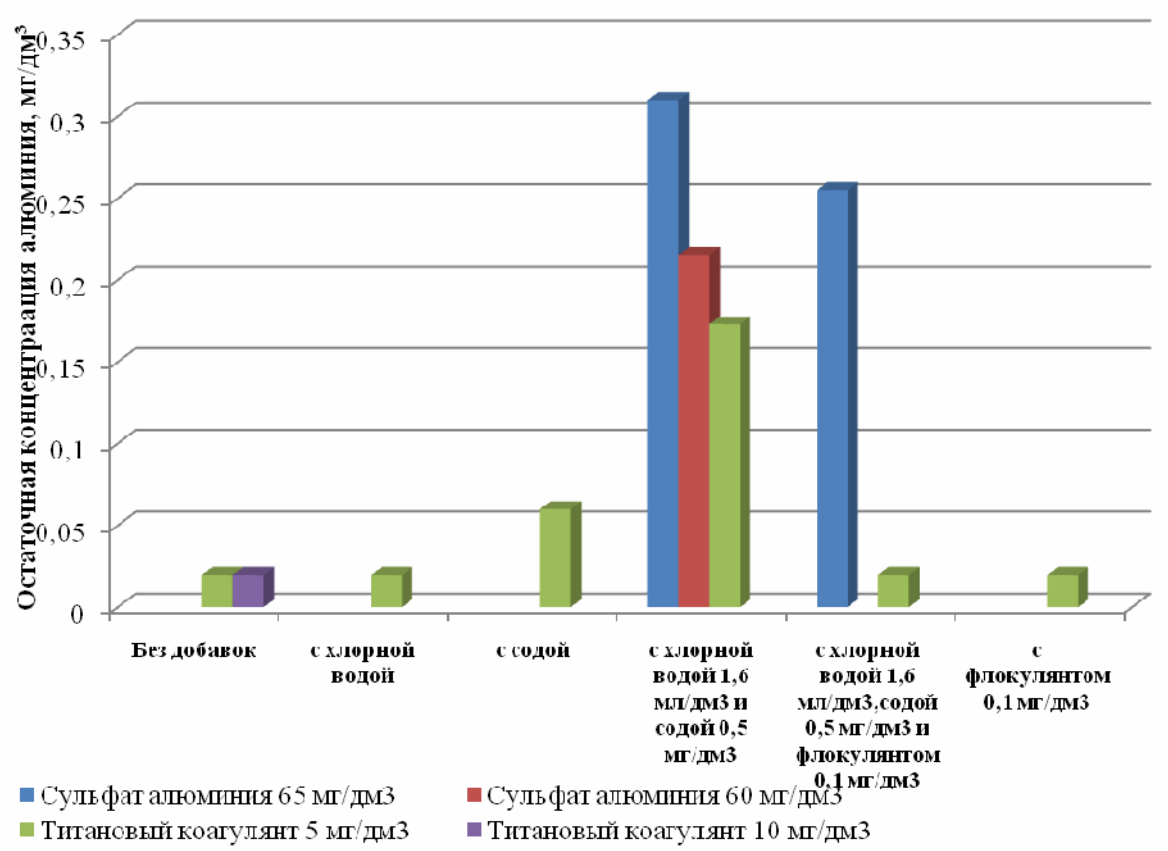


Рис. 4. Гистограмма зависимости остаточной концентрации алюминия от доз и типов вводимых реагентов

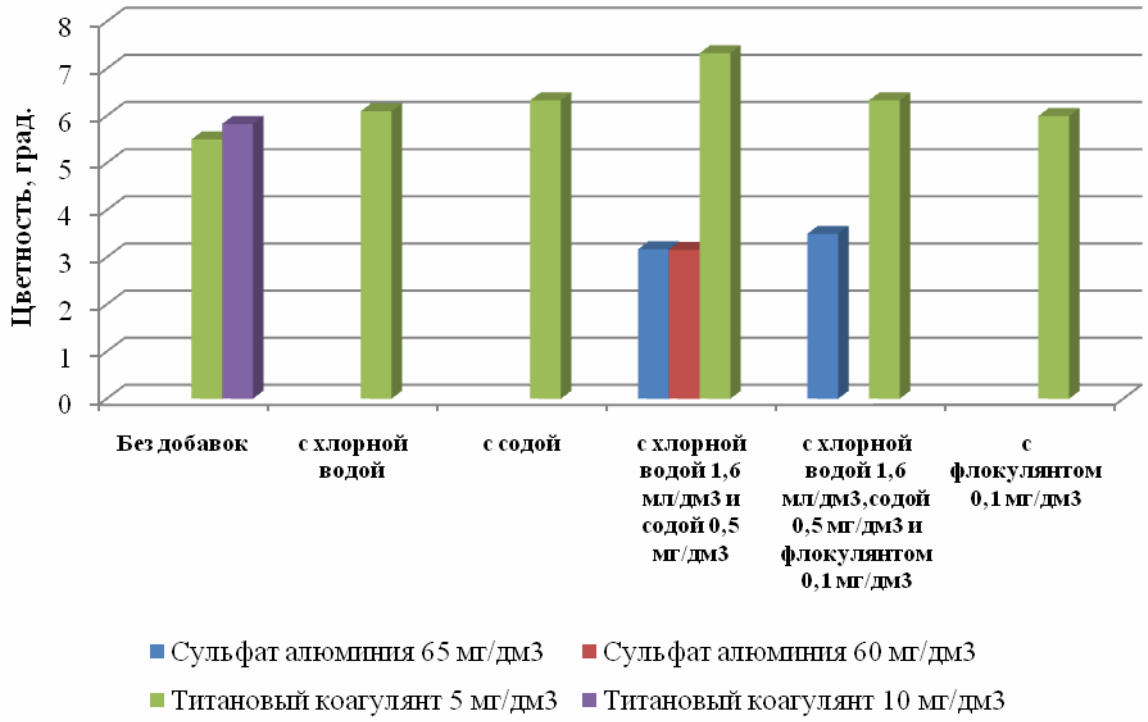


Рис. 5. Гистограмма зависимости цветности воды от доз и типов вводимых реагентов

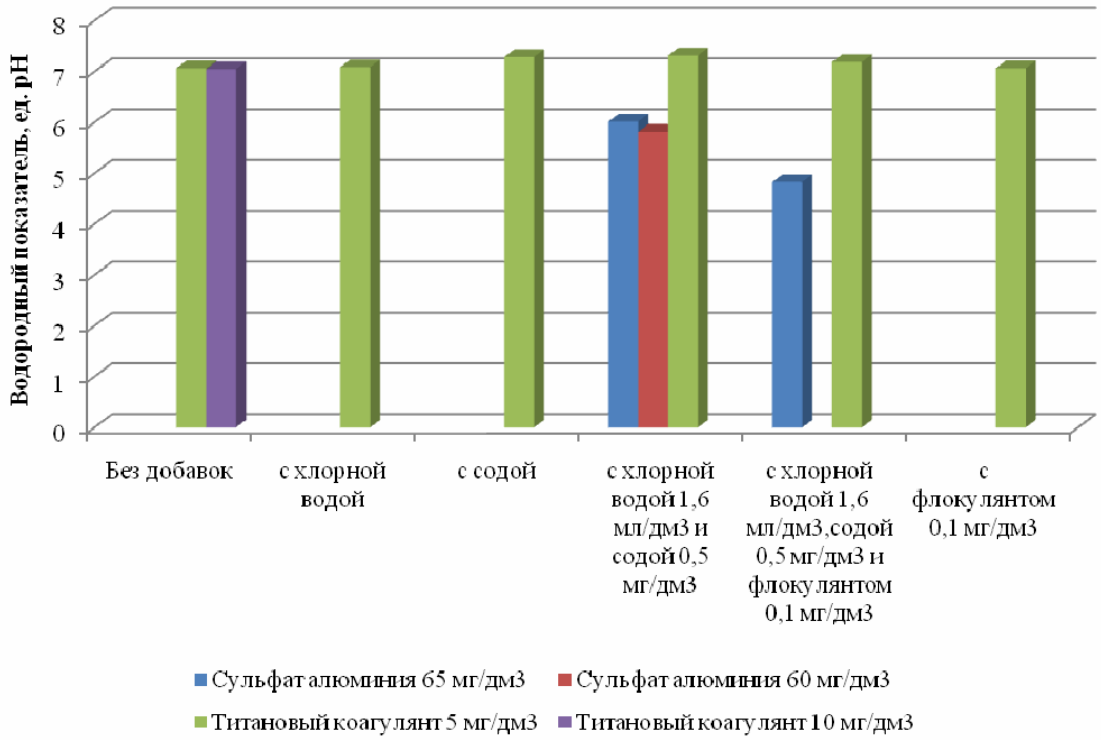


Рис. 6. Гистограмма зависимости водородного показателя pH воды от доз и типов вводимых реагентов

Анализ результатов исследования показывает, что применение титанового коагулянта обеспечивает высокую эффективность удаления легко окисляемых загрязнителей (перманганатная окисляемость менее 2 мгO_2/л), постоянство pH, допустимые концентрации растворенного железа(0,02 мг/л), остаточного алюминия (не более 0,04 мг/л), при дозе коагулянта 5 мг/л.

В условиях совместного применения используемых в настоящее время на ВОС реагентов эффективность очистки воды ниже по всем показателям, кроме величины перманганатной окисляемости [2].

Выводы

1. Низкая эффективность работы ВОС г. Усинска в паводковый период требует разработки и внедрения новых технологических решений, позволяющих обеспечить население города питьевой водой, соответствующей требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 и снизить затраты на ее подготовку.

2. Применение титанового коагулянта позволяет обеспечить качество питьевой воды соответствующей требованиямСанПин 2.1.4.1074-01 при дозе реагента 5 мг/л.

Литература

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

2. Отчет о научно- исследовательской работе ЗАО «СИТТЕК» « Подбор оптимальных доз титанового коагулянта для подготовки воды питьевого качества на станциях водоподготовки г. Усинск». Договор от 01.06.2011 г.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ОСВЕТЛИТЕЛЕЙ СО ВЗВЕШЕННЫМ ОСАДКОМ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ

М.В. Елюков, А.П. Кузнецов
Научный руководитель ***М.Г. Журба****, д-р техн. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Целью исследований является разработка технических и технологических решений по интенсификации работы существующих осветлителей со взвешенным осадком водопроводных очистных сооружений (ВОС) города Вологды.

Объектом исследований являются действующие ВОС города Вологды, состоящие из трех блоков, общей производительностью 128 тыс. м^3/сут. Сооружения были запущены в эксплуатацию в октябре 1963 г.: блок №1 производительностью 30 тыс. м^3/сут, блок №2 производительностью 63 тыс. м^3/сут был построен в 1972 году, блок № 3 был построен в 1996 году. Технологическая схема очистки поверхностных вод для целей хозяйственно – питьевого водоснабжения должна комплексно решать задачи обеспечения технической надежности и высокой степени очистки в условиях изменяющегося качества исходной воды. Однако в результате ошибок, допущенных при проектировании блока № 3, проектной производительностью 90 тыс. м^3/сут, его фактическая производительность при существующем качестве исходной воды не превышает 35 м^3/сут. Причиной снижения проектной производительности является недостаточная эффективность работы осветлителей со взвешенным осадком (ОВО).

Водоисточниками системы водоснабжения города Вологды являются река Вологда и озеро Кубенское. Качество исходной воды этих водоисточников характеризуется значительной изменчивостью по показателям цветности, мутности, перманганатной окисляемости, щёлочности, содержания железа и других ингредиентов, кроме того в течении более полугода температура исходной воды не превышает +5^{0}С. Как показывает практика эксплуатации, при очистке маломутных цветных холодных вод работа обычных осветлителей со взвешенным осадком недостаточно надежна и эффективна. В основном это обусловлено вялым протеканием процесса коагуляции, связанным с малой мутностью речной воды и отсутствием необходимых центров конденсации для продуктов гидролиза коагулянта, а также условий для возникновения зародышей твердой фазы в объеме малоконцентрированного слоя взвешенного осадка. В таких слоях наблюдается и снижение флокулирующего действия полиэлектролитов.

При высокой вязкости воды, обусловленной ее низкой температурой, снижается кинетическая подвижность и частота соударений, образующихся в процессе гидролиза коллоидных частиц. В связи с этим их агрегация замедляется или не происходит вовсе. При этом образуются легкие и обводненные хлопья, с малой гидравлической крупностью. Эти факторы препятствуют образованию эффективного слоя взвешенного осадка.

Интенсификация коагуляционных процессов в ОВО должна достигаться уже на первой стадии водообработки. Многократно доказано, что оптимальный выбор типа коагулянтов и флокулянтов, концентраций их рабочих растворов и доз, применение смесителей и камер хлопьеобразования с лопастными мешалками и регулируемым приводом перед осветлителями позволяет существенно сократить отмеченные выше негативные воздействия свойств обрабатываемых суспензий высокоцветных маломутных холодных вод на образование стабильного взвешенного слоя.

Коагуляционные процессы могут интенсифицироваться также за счет введения в обрабатываемую воду минеральных замутнителей или сорбционных материалов. Эти примеси способствуют достижению критической концентрации, необходимой для хлопьеобразования, и позволяют снизить относительную величину дозы коагулянта. При этом происходит изменение характера структурообразования в результате адсорбции гидроксида алюминия на частицах механических примесей, увеличение плотности и гидравлической крупности хлопьев коагулированной взвеси.

Однако поставка и приготовление замутнителей, отвечающих санитарным требованиям, высокая стоимость используемых порошковых сорбционных материалов и необходимость утилизации больших объемов образующегося шлама промывных вод, значительно увеличивает стоимость сооружений.

Интенсификация работы осветлителей, повышение эффективности очистки воды в них и стабилизация режимов водообработки в межпродувочные периоды достигается следующими основными приемами:

- оборудованием каждого осветлителя воздухоотделителем и регулятором скорости восходящего потока;
- устройством зон смешения воды с реагентами и камер хлопьеобразования непосредственно в корпусах осветлителей;
- упрочение хлопьев образующегося осадка за счет эжекторных устройств перед воздухоотделителями для отдувки воздухом избыточной углекислоты (CO_2), выделяющейся при введении в воду коагулянта;
- рециркуляцией части осадка в зоне действия взвешенного слоя;
- устройством в зонах осветления тонкослойных модулей и префильтров с крупногранульной плавающей загрузкой.

Примером устройства нескольких зон перемешивания и флокуляции непосредственно в корпусе осветления с применением импеллера может служить конструкция осветлителя американской фирмы «Инфилко».

При обеспечении условий эффективного хлопьеобразования в ряде случаев для увеличения производительности и повышения эффекта очистки осветлители со взвешенным осадком оборудуются тонкослойными модулями, осветление воды в которых происходит по принципу осаждения взвеси в слоях с малой высотой.

Использование тонкослойных модулей на этих сооружениях позволяет стабилизировать слой взвешенного осадка и увеличить удельную нагрузку на сооружение до 30%

В тонкослойных осветлителях исходная вода, обработанная реагентами, поступает в зоны предварительного хлопьеобразования во взвешенном осадке и далее через распределительную зону и зону сползающего осадка поступает в тонкослойные элементы. Осветленная вода, пройдя тонкослойные элементы, поступает в сборные устройства и отводится из сооружения. Осадок из зоны его накопления удаляется через перфорированные трубы.

Блоки тонкослойного отстаивания изготавливаются трубчатыми или пластинчатыми из полимерных материалов и корозионноустойчивых марок стали, что обеспечивает длительный срок их эксплуатации.

Тонкослойные элементы можно также использовать для уплотнения осадка. С этой целью тонкослойные модули устанавливают в осадкоуплотнителях осветлителей ниже шламоприемных окон. Оборудование осадкоуплотнителей тонкослойными блоками создает хорошие гидродинамические условия для гравитационного уплотнения осадка, что позволяет увеличить период его накопления и уменьшить количество сбрасываемой с ним воды.

Широко распространенным методом интенсификации процессов очистки воды в слое взвешенного осадка является устройство в коридорах осветления различных типов рециркуляторов осадка, накапливающегося в нижних конусных входных частях.

Для рециркуляции осадка применяются малогабаритные аппараты (рис. 1), характеризуемые меньшей, примерно в 4-5 раза, металлоемкостью по сравнению с другими конструкциями. Такие рециркуляторы успешно эксплуатируются на ряде водопроводных станций и позволяют существенно повысить производительность сооружений.

Для интенсификации процессов очистки воды непосредственно в слоях взвешенного осадка используется метод рециркуляции осадка из самих коридоров осветлителей, который позволяет при условии обеспечения эффективной коагуляции устойчивых примесей повысить производительность сооружений на ~ 30%.

Повышению эффективности взвешенного слоя способствуют также конструктивные усовершенствования отдельных элементов осветлителей, обеспечивающих высокую равномерность сбора избыточного количества взвешенного слоя, отвода его в осадкоуплотнители и перемешивания с рабочими слоями взвешенного осадка на нижних границах его образования.

При показателях качества воды, требующих для эффективного хлопьеобразования введения дополнительной твердой фазы, могут применяться тонкослойно-эжекционные (рециркуляционные) камеры хлопьеобразования, встроенные в осветлитель.

Степень рециркуляции в таких осветлителях можно регулировать в достаточно широком диапазоне. Для устройства эжекторов используют существующие продольные распределительные трубы, дооборудованные соответствующими насадками и системой подвижных шторок

Очистка воды в них происходит во взвешенном слое промываемой и многократно используемой контактной массы, выполняющей функцию замутнителя и фильтрующего материала. Реактор-осветлитель сочетает в себе достоинства осветлителей со взвешенным слоем осадка и зернистых фильтров.

Система использования контактной среды в воде мелкогранульного зернистого материала, находящегося во взвешенном состоянии, аналогична принимаемой в вихревых реакторах умягчения.

За счет контактной коагуляции на поверхности мелкой зернистой среды, обладающей большой поверхностной энергией, увеличивается степень гидратации примесей, ускоряется их процесс извлечения при меньших дозах коагулянта. После заполнения всей поверхности зерен адсорбента наращиваются последующие слои гидроксидного осадка и происходит полимолекулярная адсорбция. В свою очередь образующийся в межзерновом пространстве контактной массы осадок гидроксида алюминия адсорбирует коллоидные и мелкодисперсные примеси природного и антропогенного происхождения, в том числе соли жесткости, металлоорганические комплексы, фенолы, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, хлорорганические соединения, диоксины и др.

В летний период при максимальной цветности воды рационально проводить дробное введение коагулянта в трубопровод перед реактором-осветлителем (75%) и перед скорым фильтром (25%).

В вышеописанных технологиях функционирования взвешенного слоя осадка и конструктивных решениях интенсификации его работы основное внимание уделено рециркуляции осадка, интенсификации контактной коагуляции и дополнительного осаждения сформировавшихся хлопьев осадка из гидроксидов коагулянта и природных примесей в тонкослойных модулях. При этом, общим для таких методов интенсификации остается характерный недос-

таток - высокая чувствительность к скачкообразному изменению скоростей восходящего потока воды в зоне осветления. Помимо весьма существенного значения фактора изменения (увеличения) гидравлической нагрузки на отдельные осветлители при продувке одного или нескольких из них, или при изменении по техническим или технологическим причинам расхода поступающей на них исходной воды, важным определяющим технологическим параметром является малое гидравлическое сопротивление самого взвешенного слоя. По многочисленным данным исследований и опыту эксплуатации ОВО величина потерь напора в слое взвешенного осадка не превышает 15-20 см. И этот фактор является весьма важным при рассмотрении явления выноса части осадка в зону осветления воды. Следовательно, создание дополнительного гидравлического сопротивления на пути движения воды от верхней границы сформировавшейся основной массы осадка во взвешенном слое до сборных систем для отвода очищенной воды будет способствовать концентрированию осадка в районе расположения перепускных окон и его принудительному отводу в осадкоуплотнитель. Такое сопротивление создаётся с помощью устройства в верхней части осветлителя плавающего фильтрующего слоя - ФПЗ.

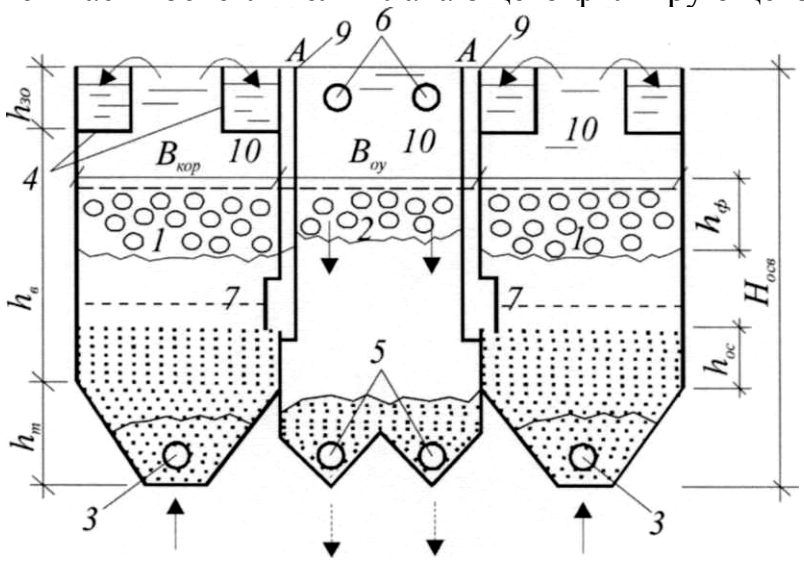


Рис. 1. Коридорный осветлитель со взвешенным осадком с вертикальным осадкоуплотнителем и пенополистирольным фильтром ФПЗ-1:
1 - коридоры-осветлители; 2 - осадкоуплотнитель; 3 - подача исходной воды; 4 - сборные карманы для отвода осветленной воды; 5 - отвод осадка из осадкоуплотнителя; 6 - отвод осветленной воды из осадкоуплотнителя; 7 - осадкоприемные окна с козырьками; 8 - префильтр с плавающей загрузкой; 9 - шибер; 10 - зоны осветленной воды

Таким образом, для маломутных вод, поступающих на ВОС города Вологды рекомендуется повышение надежности работы осветлителей путем размещения выше взвешенного слоя осадка префильтра с плавающей загрузкой

типа ФПЗ-1 с диаметром гранул пенополистирола 1,5-2,5 мм и толщиной слоя до 0,4-0,5 м .

Условием обеспечения эффективной работы такого сооружения является предотвращение гранулами выноса хлопьев осадка взвешенного слоя на префильтр. Для цветных маломутных вод скорость восходящего потока воды *не* должна превышать 1,0-1,2 мм/с. Регулирование процесса очистки осуществляют с помощью задвижек, установленных на выходе трубопроводов в сборный канал и степенью перекрытия осадкоотводящих окон шибером.

Другим, не менее важным условием является современная и качественная промывка фильтрующего слоя осветленной воды в нисходящем потоке при соответствующей степени расширения загрузки. Отвод промывных вод целесообразно производить через осадкоприемные окна в осадкоуплотнителе при открытии задвижек на трубопроводах 5 и закрытии задвижек на трубопроводах 3 и шибере 9 на окнах 7 не промываемой части осветлителя.

Данное техническое решение реализовано на полупромышленной экспериментальной установке, расположенной на территории блока №3 ВОС г. Вологды (рис. 2).

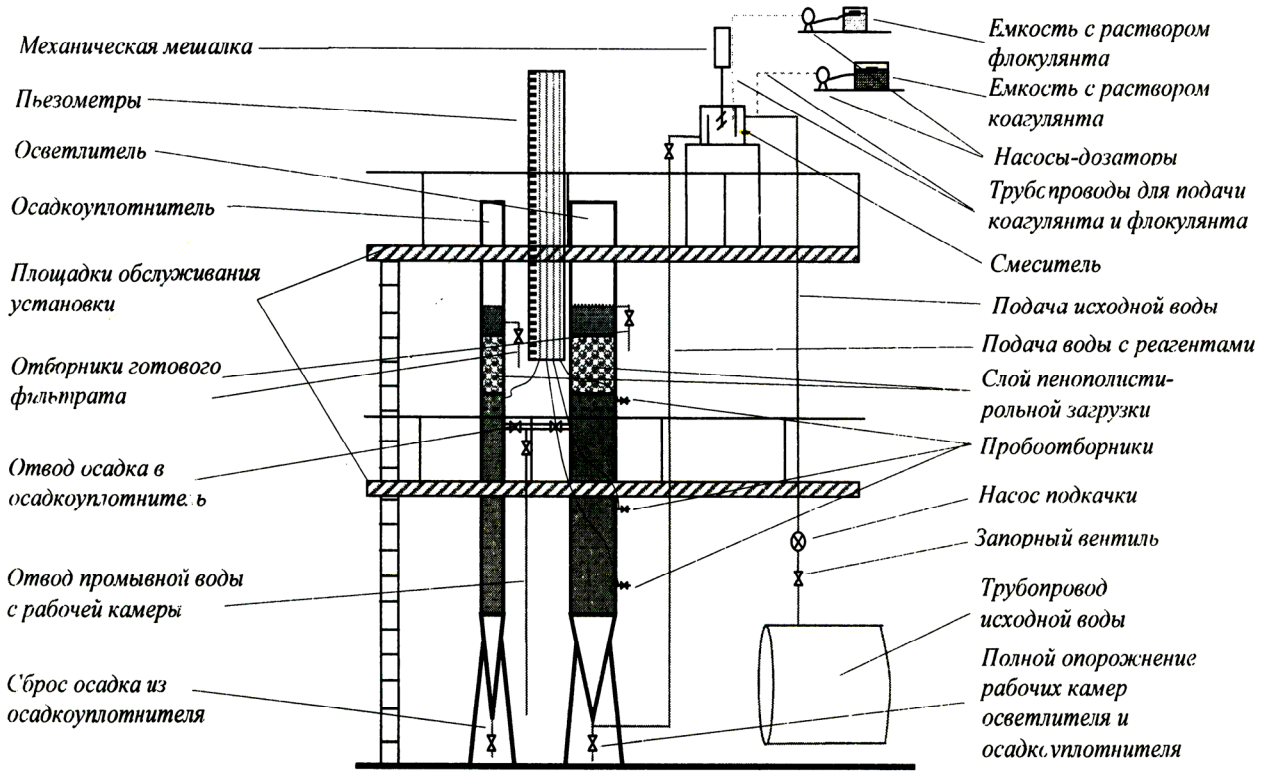


Рис. 2. Технологическая схема установки

ОЦЕНКА РАБОТЫ СООРУЖЕНИЙ ИСКУССТВЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

К.А. Иванова
Научный руководитель ***А.А. Кулаков****, ассистент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

По данным статистики за 2009 год из 170 предприятий по очистке сточных вод работа только 31 удовлетворяет нормативам. В водные объекты Вологодской области за 2010 год сброшено 571,9 млн. $м^3$ стоков, в том числе 380 млн. $м^3$ – нормативно-чистые (без очистки), из оставшихся:

- 22% стоков удовлетворяют требованиям сброса;
- 69% стоков являются недостаточно очищенными;
- 9% стоков сбрасываются без очистки.

Все это приводит к загрязнению водных объектов Вологодской области и ухудшению экологической ситуации в регионе.

Целью данной работы является оценка работы сооружений искусственной биологической очистки сточных вод Вологодской области. При этом анализировались:

- эффективность очистки по показателям загрязнения;
- резервы имеющихся объемов и динамика поступающих стоков;
- технологические параметры работы блока биологической очистки.

Объектами анализа были выбраны очистные сооружения канализации (ОСК) сточных вод Вологодской области с разной производительностью:

- ОСК г. Вологды, проектная производительность 150000 $м^3$/сут;
- ОСК п. Шексны, проектная производительность 6000 $м^3$/сут;
- ОСК СП Чуровское, проектная производительность 225 $м^3$/сут.

Выбранные сооружения относятся к станциям традиционной биологической очистки, широко распространенной на территории всей РФ. Анализ данных станций позволяет выявить трудности, свойственные сооружениям с различной производительностью, начиная с сельского поселения, где сток в большинстве своем бытовой, и заканчивая крупным областным центром, где доля промышленных сточных вод составляет 40 %.

В табл. 1 представлен анализ эффективности очистки стоков, сравнение качества очищенных стоков с установленными для сооружений концентрациями нормативно допустимого сброса ($С_{НДС}$) по основным показателям загрязнения:

– взвешенные вещества (ВВ);

- биохимическое потребление кислорода за 5 дней ($БПК_5$);
- химическое потребление кислорода (ХПК);
- аммоний-ион (NH_4^+);
- нитрит-ион (NO_2^-);
- нитрат-ион (NO_3^-);
- фосфор фосфатов (P/PO_4^{-3}).

На ОСК г. Вологды и ОСК п. Шексны запроектирована традиционная биологическая очистка с предварительной механической очисткой. На ОСК СП Чуровское стоки обрабатываются в компактных установках типа КУ с последующей доочисткой в биологических прудах.

Очистка по ВВ и БПК на должном уровне, однако современные требования предполагают удаления соединений азота и фосфора, что технологически не осуществляется на исследуемых ОСК.

Также была проанализирована динамика среднесуточных расходов в течение 2010 года: на ОСК г. Вологды поступление стоков меньше проектного, а на ОСК Шексны наблюдается превышение поступления сточных вод проектной производительности на протяжении большей части года.

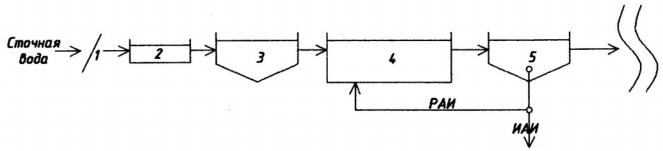
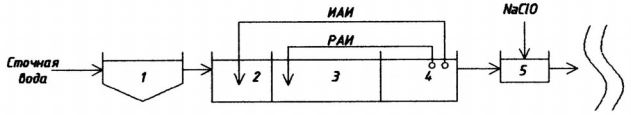
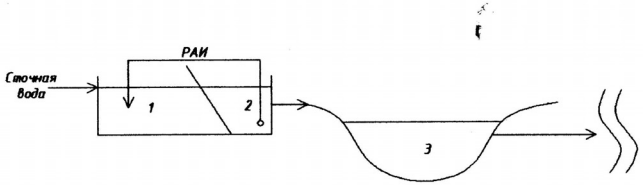
В сельских поселениях ситуация осложняется высокой неравномерностью поступления стоков в течение суток, недели, месяца и года, что до предела осложняет нормальную эксплуатацию сооружений. Так в течение суток часовой расход стоков может различаться в разы, а в ночное время периодически отсутствует.

Анализ динамики поступления стоков по среднесуточные расходы в различные месяцы года представлен на рис. 1-3.

Анализ технологических параметров работы сооружений биологической очистки (табл. 2) выявляет широкий спектр проблем, с которыми сталкиваются сооружения с разной производительностью.

На ОСК г. Вологды наблюдается повышенные иловые индексы, что свидетельствует о вспухании активного ила. Это осложняет работу вторичных отстойников и препятствует возможности повышения дозы ила, а в совокупности с малыми возрастами ила негативно сказывается на процессе нитрификации. Также стоит отметить высокую и значительно изменяющуюся в течение года нагрузку на ил по БПК.

Работу ОСК п. Шексны осложняет периодическое большое поступление промстоков, отличающихся высокими концентрациями фенолов. Это оказывает негативное влияние на микроорганизмы, провоцируя их гибель и вынос с очищенной водой. После таких пиковых поступлений вредных веществ еще долго восстанавливается стабильность работы станции. Для станции Шексны характерны малые дозы ила в холодные месяцы года, более 2 г/л доза лишь летом, это связано с невысоким приростом ила.

Станция очистки сточных вод	Технологическая схема	Загрязнения					
		Показатель	Вход	Выход	Эффектив-ность	$C_{НДС}$	$C_{НДС}$ соблюд/несоблюб
ОСК г. Вологды производительность 150000 $м^3$/сут	 1 –решетка; 2 – песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – аэротенк; 5 –вторичный отстойник; ИАИ – избыточный активный ил; РАИ – рециркуляционный активный ил	ВВ, мг/л	219,83	11,56	94,7%	15	+
		ХПК, мгO_2/л	352,58	43,38	87,7%	не нормируется	
		БПК$_5$, мгO_2/л	210,33	13,54	93,6%	15*	-
		NH_4^+, мг/л	42,12	9,46	77,5%	10,32	+
		NO_3^-, мг/л	0,76	8,26	-	40	+
		NO_2^-, мг/л	0,1	1,21	-	0,08	-
		P/PO_4^{-3} ,мг/л	3,45	2,81	18,6%	7,5	+
ОСК п. Шексны производительность 6000 $м^3$/сут	 1 – песколовка; 2 – первичный отстойник; 3 – аэротенк-смеситель; 4 –вторичный отстойник; 5 – контактный резервуар; ИАИ – избыточный активный ил; РАИ – рециркуляционный активный ил	ВВ, мг/л	126,95	9,25	92,7%	15	+
		ХПК, мгO_2/л	310,71	72,97	76,5%	не нормируется	
		БПК$_5$, мгO_2/л	143,37	10,80	92,5%	15*	+
		NH_4^+, мг/л	24,85	5,01	79,8%	0,5	-
		NO_3^-, мг/л	1,44	27,78	-	40	+
		NO_2^-, мг/л	0,19	1,70	-	1,326	-
		P/PO_4^{-3} ,мг/л	1,29	0,88	31,8%	1,386	+
ОСК СП Чуровское производительность 225 $м^3$/сут	 1 – зона продленной аэрации; 2 – вторичный отстойник; 3 – биологический пруд; РАИ – рециркуляционный активный ил	ВВ, мг/л	426,92	12,52	97,1%	15	+
		ХПК, мгO_2/л	267,69	55,73	79,2%	не нормируется	
		БПК$_5$, мгO_2/л	122,23	7,02	94,3%	15*	+
		NH_4^+, мг/л	36,85	7,00	81,0%	0,5	-
		NO_3^-, мг/л	3,85	69,07	-	40	-
		NO_2^-, мг/л	0,71	3,18	-	0,08	-
		P/PO_4^{-3} ,мг/л	2,38	2,23	6,3%	0,2	-

* - $C_{НДС}$ по БПК$_{полн}$

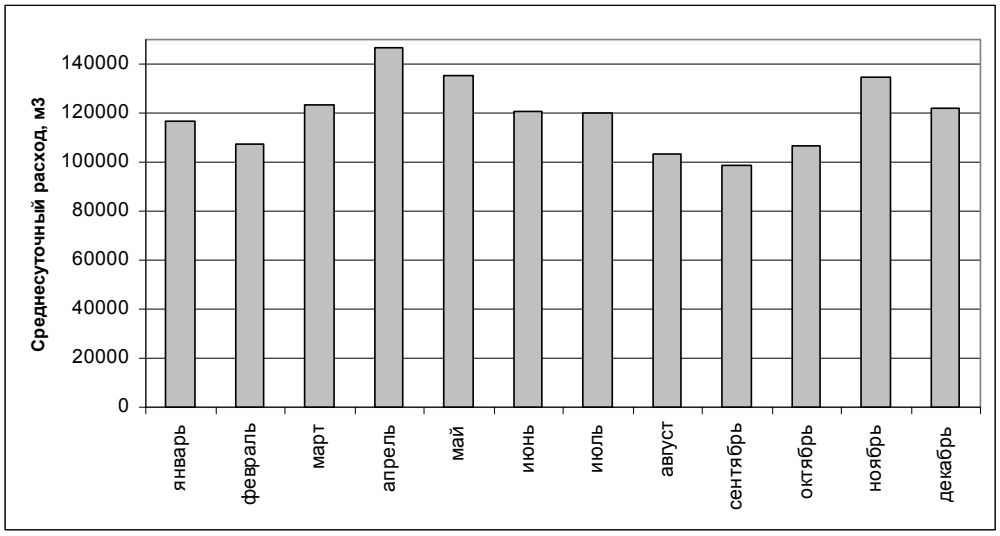


Рис. 1. Среднесуточные расходы за 2010 год поступающих сточных вод на ОСК г. Вологды

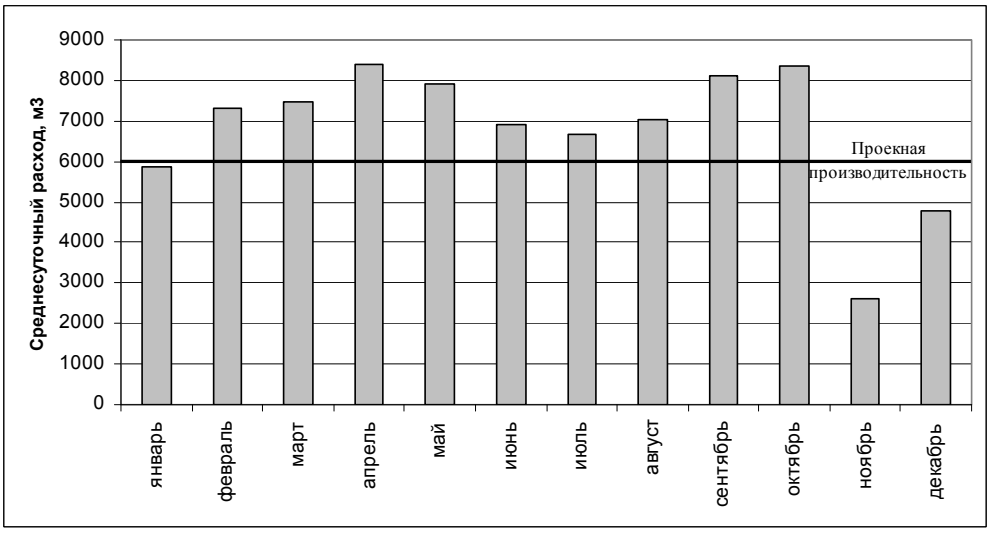


Рис. 2. Среднесуточные расходы за 2010 год поступающих сточных вод на ОСК п. Шексны

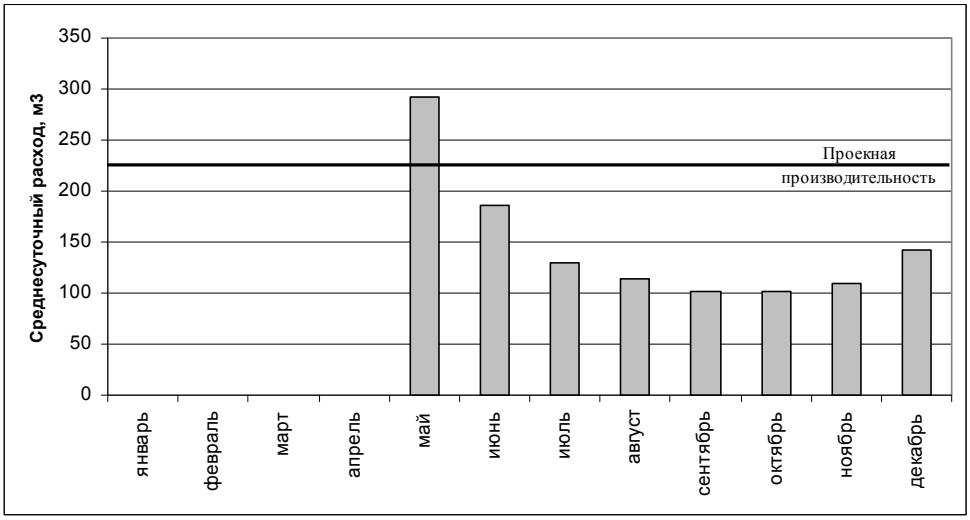


Рис. 3. Среднесуточные расходы за 2010 год поступающих сточных вод на ОСК СП Чуровское

Таблица 2

Технологические параметры блока биологической очистки станций

Показатель \ Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	оптимальное значение [1]
ОСК г. Вологды													
Возраст ила, сут	6,1	5,5	4,4	5,5	5,3	5,1	5,2	4,7	8,9	5,3	3,4	5,4	6-12
Иловый индекс, $см^3/г$	240	300	450	280	380	440	440	460	250	330	324	380	90-150
Доза ила, г/л	2,2	2,1	1,7	2	1,7	1,7	1,9	1,8	2,4	1,9	1,6	1,9	2-3
Растворенный кислород, мг/л	1,7	1,8	2,3	2,8	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	2	2,5	2,2	>2
Нагрузка по БПК, г/г в сутки	0,297	0,421	0,579	0,336	0,418	0,413	0,369	0,364	0,214	0,399	0,489	0,312	0,2-0,35
Период аэрации, ч	4,8	5,2	4,5	3,8	4,1	4,6	4,6	5,4	5,6	5,2	4,1	4,6	6-9
ОСК п. Шексны													
Возраст ила, сут	1,8	3,9	2,2	3,2	4,8	22,0	6,6	9,8	4,6	4,0	23,6	4,2	6-12
Иловый индекс, $см^3/г$	194	311	332	251	362	167	194	167	670	403	295	727	90-150
Доза ила, г/л	1,15	1,35	1,19	1,58	1,93	4,22	2,45	2,58	1,18	1,53	1,35	1,03	2-3
Растворенный кислород, мг/л	5	4,9	4,9	7,5	4,13	5,9	3,7	2,73	2,58	5	4,9	3	>2
Нагрузка по БПК, г/г в сутки	0,491	0,396	1,266	0,563	0,512	0,077	0,15	0,239	0,321	0,283	0,04	0,406	0,2-0,35
Период аэрации, ч	9,6	7,7	7,5	6,7	7,1	8,1	8,4	8,0	6,9	6,7	21,4	11,8	6-9
ОСК СП Чуровское													
Возраст ила, сут							214,27	165,71	336,21	220,09	143,85		6-12
Иловый индекс, $см^3/г$							30,91	30,14	29,71	35,66	46,51		90-150
Доза ила, г/л							12,98	9,32	12,87	8,76	5,99		2-3
Растворенный кислород, мг/л							4,38	5,02	5,93	12,26	7,68		>2
Нагрузка по БПК, г/г в сутки							0,008	0,012	0,003	0,002	0,011		0,2-0,35
Период аэрации, ч							53,8	60,9	68,1	69,0	63,3		20-30

Биологическая очистка на ОСК СП Чуровское характеризуется большими дозами активного ила, очень низкой нагрузкой по БПК и иловыми индексами, также стоит отметить высокие значения возраста активного ила и периода аэрации. Высокая неравномерность поступления стоков значительно влияет на технологический процесс, полностью изменяя его в отдельные периоды. В пиковые поступления наблюдается неполная биологическая очистка, при стабильном поступлении отмечается биологическая очистка с нитрификацией, в отдельных случаях, когда стоки вовсе не поступают, в отстойнике начинаются процессы денитрификации. Все это негативно сказывается на стабильности работы сооружений и качестве очищенных вод. Периодически наблюдается большое содержание азотных соединений в очищенной воде, причем всех форм.

Для оценки работы сооружений илоразделения лабораторно исследован процесс осаждения ила.

Для проведения экспериментов отбиралась и наливалась в литровые цилиндры реальная иловая смесь, поступающая во вторичные отстойники. Через равные промежутки времени замерялся объем осажденного активного. По полученным данным строились кривые кинетики снижения границы раздела фаз ила и воды, представленные на рис. 4. В ходе экспериментов определялась доза ила по объему и сухому веществу и иловый индекс.

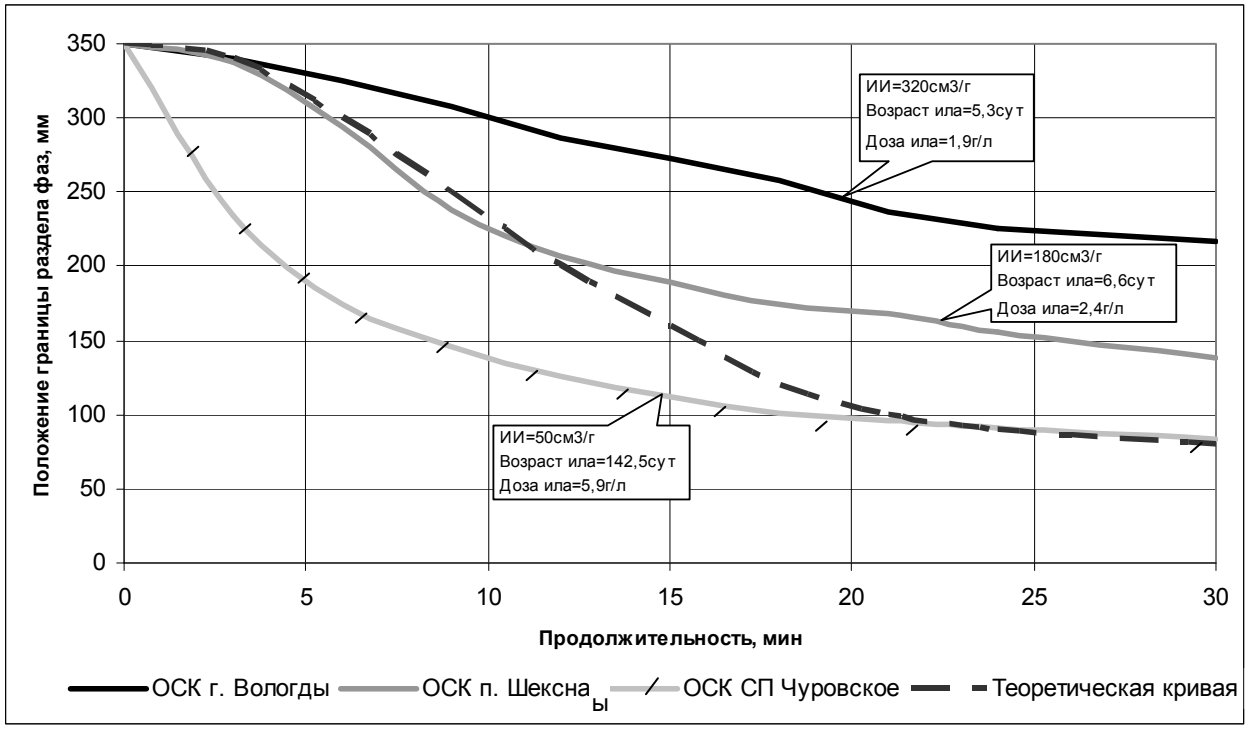


Рис. 4. Кривые кинетики раздела границы фаз ила и воды

Процесс снижения границы фаз можно мысленно разделить на 4 стадии: стадия образования флоккул, стадия постоянной скорости оседания, стадия снижения скорости оседания, стадия уплотнения осадка.

Активный ил ОСК г. Вологды отличается высоким иловым индексом и плохо осаждается, что можно проследить по кривой. Наблюдается отсутствие отдельных стадий и весь процесс напоминает лишь уплотнение осадка.

Процесс осаждения ила ОСК Шексны близок к теоретическому, однако после формирования флоккул процесс осаждения и уплотнения слегка заторможен.

Активный ил ОСК СП Чуровское характеризуется высокими скоростями осаждения в первые минуты с явным затуханием на последующих стадиях, флоккулам свойственны малые размеры.

В целом стоит отметить, что каждый ил индивидуален, процесс его осаждения подчиняется различным законам. Это лишь подтверждает необходимость экспериментального исследования процессов осаждения для понимания седиментационных свойств илов.

В табл. 3 представлены основные трудности, с которыми сталкиваются исследуемые очистные сооружения и предложены пути их решения.

Таблица 3

Проблемы в работе очистных сооружений

Станция очистки сточных вод	Выявленные проблемы	Предполагаемые пути решения проблем
ОСК г. Вологды	1. Вспухание активного ила 2. Вынос активного ила	1.Нормализация жизнедеятельности микроорганизмов 2. Стабилизация седиментационных свойств, увеличение возраста активного ила и повышение эффективности сооружений илоразделения
ОСК Шексны	1. Превышение проектной производительности 2. Поступление производственных стоков, загрязненных фенолами и формальдегидами	1. Увеличение объемов сооружений 2. Контроль над сбросом промышленных стоков и устройства локальных очистных сооружений на предприятиях
ОСК СП Чуровское	1. Неравномерность поступления стоков на станцию 2. Сложность в поддержании необходимого технологического режима	1. Устройство усреднителя 2. Внедрение автоматизации и привлечение дополнительно квалифицированного персонала

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– большинство ОСК Вологодской области нуждаются в реконструкции для соблюдения современных требований к очищенным стокам;

– необходимо стабилизировать и контролировать параметры работы сооружений биологической очистки;

– необходимо рассмотреть возможность устройства локальных очистных сооружений для промышленных предприятий с целью снижения негативного влияния на микроорганизмы;

– для увеличения эффективности работы малых станций необходимо усреднение поступающих стоков и повышение степени технологического контроля станций за счет автоматизации работы и введения дополнительных штатных единиц обслуживающего персонала;

– для описания седиментационных свойств ила и выявления причин их нарушения необходимо экспериментальное исследование процессов осаждения и построение кривых раздела фаз ила и воды.

Литература

1. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур. – М.:АКВАРОС, 2003.-512с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУБЕНСКОГО ОЗЕРА НА ОСНОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ – СТОКСА И LATTICE BOLTZMANN МЕТОДОМ

И.В. Козинец

Научный руководитель ***В.Ф. Булавин****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Озеро Кубенское являет одним из источников питьевого и технического водоснабжения г. Вологды. В маловодные периоды года, в частности в зимнюю межень, минимум которой здесь наступает в марте месяце, водозабор становится главным и выступает в некотором смысле гарантом бесперебойности водоснабжения областного центра. Поскольку питьевая вода – необходимый элемент жизнеобеспечения, то от ее качества, количества и бесперебойной подачи зависят состояние здоровья населения, уровни его санитарно – эпидемиологического благополучия [1].

В последние несколько лет в Вологодской области качество вод поверхностных водоёмов, используемых для подготовки питьевой воды, имеет тенденцию к снижению, в основном – за счёт увеличения антропогенной нагрузки на водоёмы. Естественно, что под качеством подразумевалось свойство

водных ресурсов удовлетворять требования участников водохозяйственного комплекса – транспорта, рыбного хозяйства, водоснабжения. Помимо антропогенного воздействия на качество воды оз. Кубенского влияет обратное течение верховьев реки Сухоны и значительное падение уровня в зимнее время. Воды р. Вологды и оз. Кубенского – источников питьевой воды г. Вологды – имеют периодические превышения показателей СанПиН 2.1.4.1074-01 по цветности, мутности, перманганатной и бихроматной окисляемости, железу, марганцу. Наблюдаются нарушения по бактериологическим показателям. При эксплуатации очистных сооружений с традиционными методами водоподготовки следствием этого является увеличении расхода реагентов и снижение качества воды, выдаваемой потребителям [1].

Озеро Кубенское – резервный источник водоснабжения, используется при низких уровнях воды в р. Вологде, площадь водосбора – 14700 м^2 [2]. Предприятия производственного, хозяйственно-бытового, сельскохозяйственного назначения вносят в озеро и его притоки около 8т БПК, 2,3т взвешенных веществ, 17,7т сульфатов, 2т аммонийного азота. Отсюда видно, что озеро подвержено интенсивному загрязнению.

В работе формируется математическая модель оз. Кубенского и моделируется его жизнь, на основании которой, можно сделать прогноз о его состоянии и возможности использования в качестве водоисточника. Отсюда мы сможем предвидеть, какие меры и в какие сроки необходимо принять для решения задач, связанных с озером, например, качество воды, или прогнозирование распространения разлива или утечки опасных жидкостей с учётом времени.

Общая задача осуществляется двумя способами: решением уравнения Навье – Стокса и LATTICE BOLTZMANN методом (LBM). Для моделирования гидродинамических процессов существует специально предназначенное программное обеспечение, предварительно это:

1) Свободный пакет для создания трёхмерной графики Blender содержит реализацию стабильного метода решёточных уравнений Больцмана для моделирования жидкости;

2) Glu3d — плагин для 3ds Max и Maya, а также AfterBurn — популярный плагин к 3ds Max, среди прочего способный моделировать жидкость посредством системы частиц.

Эти два принципиально разных подхода к решению задач мелководного водоёма помогут поднять точность моделирования и приблизить конечный результат к реальной картине.

В ходе работы строится трёхмерная модель озера, с учётом береговой линии и рельефа дна. Математическое описание озера осуществляется на основе уравнений Навье – Стокса [3]:

$$u'_t + uu'_x + vu'_y + wu'_z = -\frac{1}{\rho}a'_x + (\mu u'_x)'_x + (\mu u'_y)'_y + (vu'_z)'_z + 2\Omega(v\sin\theta - w\cos\theta)$$

$$v'_t + uv'_x + vv'_y + wv'_z = -\frac{1}{\rho}a'_y + (\mu v'_x)'_x + (\mu v'_y)'_y + (vv'_z)'_z - 2\Omega u\sin\theta \qquad (1)$$

$$w'_t + uw'_x + vw'_y + ww'_z = -\frac{1}{\rho}a'_z + (\mu w'_x)'_x + (\mu w'_y)'_y + (vw'_z)'_z + 2\Omega u\cos\theta)$$

дополненных уравнением неразрывности для несжимаемой жидкости:

$$u'_x + v'_y + w'_z = 0. \qquad (2)$$

Здесь V={*u,v,w*} – компоненты вектора скорости, *a* – гидростатическое давление, ρ – плотность, Ω – угловая скорость вращения земли, θ – угол между вектором угловой скорости и вертикалью (широта местности), μ и *v* – горизонтальная и вертикальная составляющая коэффициента турбулентного обмена.

Численное решение (1-2) осуществляется методом конечных разностей на временной и пространственной сетках путем использования аддитивной схемы расщепления по физическим процессам, что гарантирует выполнение баланса массы (уравнение неразрывности). Использование неявных разностных схем гарантирует устойчивость вычислительного алгоритма.

Условием окончания перехода к следующему временному слою является установление значений поля скорости.

Решением уравнений Навье – Стокса являются компоненты скорости течения *u, v, w*, давление водной среды *p*, для чего необходимо знать функцию рельефа *H*, учесть внешние силы: силу ветра, силу трения о дно и силу Кориолиса. Последнее необходимо, поскольку при моделировании такого довольно крупного водного объекта она влияет на направление течения, а значит и на поле скоростей.

Второй подход основан на непрерывном уравнении Больцмана – интегро-дифференциальном уравнении, которое описывает эволюцию одночастичной функции распределения f (x, ε, t) в пространстве импульса:

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \varepsilon\cdot\nabla_x f + a\cdot\nabla_\varepsilon f = Q(f,f), \qquad (3)$$

Интеграл столкновения:

$$Q(f,f) = \int d^3\varepsilon_1 \int d\Omega\sigma(\Omega)\,|\,\varepsilon - \varepsilon'\,||\,f(\varepsilon')f(\varepsilon'_1) - f(\varepsilon)f(\varepsilon_1), \qquad (4)$$

где – $\sigma(\Omega)$ поперечное сечение столкновения двух частиц, которое преобразовывает скорости из $\{\varepsilon,\varepsilon_1\}$ (до столкновения) в $\{\varepsilon',\varepsilon'_1\}$ (после столкновения). Положение в физическом пространстве обозначено **x** и скорость в пространстве импульса (или скорость) обозначена ε. $f(\mathbf{x}\ \varepsilon,\mathrm{t})d^3xd^3\varepsilon$ представляет вероят-

ность нахождения частицы в объеме d^3x вокруг **x** и со скоростью между ε и $\varepsilon + d\varepsilon$**,** a – сила на единицу массы, действующая на частицу.

Решения данной задачи требует иметь карту глубин Кубенского озера, знать притоки и оттоки, средний уровень загрязнений или лучше статистику загрязнений последних лет, площадь озера.

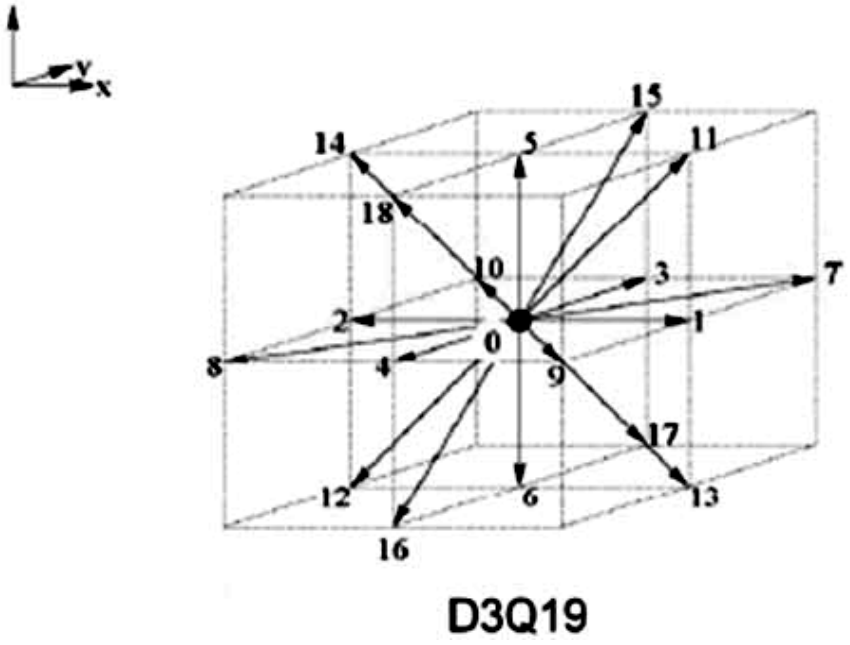


Рис.

Решение задачи LATTICE BOLTZMANN методом (LBM) отличается тем, что в нём учитывается повышения и падения уровня воды, а так же влияние силы ветра. На его основе можно получить направления и скорости течения на любой выбранной глубине. Также в нём необходимо применение трёхмерных моделей дискретных наборов скоростей. Обычно это модели вычислительных шаблонов D3Q15 и D3Q19. Для учёта турбулентных потоков выберается модель Белоцерковского [4], так как она показала себя с наилучшей стороны в вычислениях гидродинамики в мелководных водоёмах.

Каждый из предложенных подходов в вычислительной гидродинамике может быть использован в расчетах полей течений в водоемах. В зависимости от того, какого качества и как быстро нам нужно получить картину (или узнать характер) течения в заданной области, берется тот или иной метод. Практика применения показывает [5], для быстрой оценки поведения водной среды лучше применять Lattice Boltzmann метод, так как он использует явные разностные схемы и обладает меньшими вычислительными затратами. Однако более точным является классический метод поправки к давлению. Совместное использование этих двух отличных по постановке, методов может служить хорошей проверкой на правильность полученных с их помощью результатов.

Поле скоростей потоков и течений акватории Кубенского озера дает возможность получить интегральную оценку загрязненности воды и оценить транспорт наносов водоема, выявив зоны наиболее подверженные этому фактору. Эта информация позволит спрогнозировать вопросы состояния форватера и участков нереста. В целом, решение данной задачи позволит составить прогноз состояния Кубенского озера в перспективе.

Литература

1. Белый, А.В. О бесперебойном водоснабжении города Вологды из озера Кубенского / А.В. Белый // Вузовская наука – региону: первая общерос. науч.-техн. конф., 27-28 февраля 2003 г. / ВоГТУ. – Вологда, 2003. – С. 292-295.

2. Богданова, Е.А. Оценка загрязненности поверхностных водоисточников г. Вологды / Е.А. Богданова // Современные вопросы обеспечения санитарно - эпидемиологического благополучия населения: Материалы первой регион. студ. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию больницы Петра Великого. - Вологда, 2002. - С. 26 – 31.

3. Марчук, Г.И. Математическое моделирование циркуляции океана / Г.И. Марчук, А.С. Саркисян. – М.: Наука, 1988. – 304 с.

4. Белоцерковский, А.Н. Турбулентность. Новые подходы / А.Н. Белоцерковский, А.М. Опарин, В.М. Чечеткин. – М.: Наука, 2002. – 406 с.

5. Сравнительный анализ классических и неклассических моделей гидродинамики водоёмов с турбулентный обменом / Е.В. Алексеенко, Б.В. Сидоренко, О.В. Колгунова, А.Е. Чистяков // Известия ЮФУ. Технические науки. Актуальные проблемы математического моделирования. - 2009. - № 8. – С. 6 -18.

ПОСТРОЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОСТОГО ТРУБОПРОВОДА ПРИ НАЛИЧИИ УТЕЧЕК ПО ЕГО ДЛИНЕ

О.А. Кочетов

Научный руководитель ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Одним из главных критерием эффективности системы водоснабжения является ее бесперебойная работа. Скрытые утечки приводят не только к большим потерям воды, но и влекут за собой аварии на сетях систем водоснабжения.

Повысить бесперебойность водоснабжения потребителей и снизить затраты на ликвидацию можно только путём быстрого и точного определения места утечки.

Система водоснабжения состоит из нескольких частей:

1. Водозаборные сооружения
2. Очистные сооружения
3. Магистральные и распределительные трубопроводы
4. Внутренняя система потребителей.

В настоящее время магистральные и распределительные трубопроводы находятся в изношенном состоянии, что приводит к возникновению утечек, а те в свою очередь влекут за собой аварии в системе водоснабжения.

Повысить бесперебойность водоснабжения потребителей и снизить затраты на ликвидацию аварии в результате утечки можно путём сокращения времени на определение самого факта существования утечки. Для этого трубопровод должен быть оснащен датчиками определения давления и расхода в трубопроводе.

В представленной работе рассматривается метод определения утечки с помощью функции зависимости от параметров влияющих на течение жидкости в трубопроводе, который базируется на фиксации понижения давления и расхода в случае возникновения утечки на исследуемом участке .

Предполагается, что рассматриваемый трубопровод является прямолинейным, без дополнительных отводов, по которому протекает однородная жидкость.

$$f = (Q_0; H_0; \Delta Q; h_w; l; \frac{1}{k_0^2}; R_e)^{t;\rho;g;\upsilon} = 0,$$

где Q_0 – расход в начале участка трубопровода;

H_0 – давление в начале участка трубопровода;

ΔQ – размер утечки;

h_w – полные потери давления;

l – длина участка трубопровода;

R_e – число Рейнольца (H_0/d);

t – температура жидкости;

ρ – плотность жидкости;

g – ускорение свободного падения;

υ – вязкость жидкости;

Преобразуем функцию, величинами t и υ можем пренебречь:

$$\frac{\Delta Q}{Q_0} = f(\frac{Q_0^2}{k_0^2}; \frac{h_l}{l}; \frac{H_0}{d})^{\rho;g}.$$

Данное уравнение показывает зависимость отношения величины размера утечки к начальному расходу от различных параметров.

Таким образом, зная давление, расход жидкости длину участка и диаметр трубопровода можно определить размер утечки и места утечки в трубопроводе, образующиеся при повреждении трубопровода.

ВОДНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РФ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.А. Кулаков
Научный руководитель ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Водное законодательство РФ нормируется Водным кодексом и Федеральным законом N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», в соответствии с которыми были разработаны и утверждены:

− Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты;

− Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей (далее – Методика).

Уже на протяжении многих лет проблема неэффективного функционирования эколого-экономического нормирования постоянно обсуждается ведущими специалистами отрасли [1], однако решить ее пока не удалось.

Согласно Методике норматив допустимого сброса (НДС) веществ и микроорганизмов, привносимых в водоем со сточными водами, определяется с учетом максимального часового расхода сточных вод и допустимой концентрации загрязняющего вещества ($С_{НДС}$), которая определяется по формуле:

$$C_{НДС} = (C_{ПДК} - C_{Ф}) \cdot n + C_{Ф}, \text{ мг/л}, \quad (1)$$

где $С_{ПДК}$ – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде водотока, мг/л;

$С_{Ф}$ – фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке, мг/л;

n – кратность общего разбавления сточных вод в водотоке.

Рассчитанная $С_{НДС}$ используется в дальнейшем для определения непосредственно НДС перемножением на расход. Кажущийся на первый взгляд простым принцип расчета НДС раскрывается на практике. Вся сложность заключается в нахождение кратности разбавления, определяемой через коэффи-

циент смешения, учитывающий множество факторов. НДС устанавливается на пять лет, что в совокупности со сложностью расчета осложняет корректировку НДС в реальных условиях при изменении характеристик водоема или сточных вод за этот период.

Если $C_Ф$ принимается по данным качества воды в водотоке, то $C_{ПДК}$ – с учетом типа водотока, принимающего стоки. Подавляющее большинство водоемов нашей страны относятся к категории водных объектов рыбохозяйственного назначения, к которым устанавливаются самые жесткие требования, приведенные в табл.1.

К сравнению в Европейском Союзе требования к качеству очищенных стоков устанавливаются Директивами ЕС:

- Директива Европейского Совета от 21.05.1991 г. № 91/271/ЕЭС «Об очистке городских сточных вод» (требования приведены в табл.1).
- Директива Европейского Совета от 24.09.96 «О комплексном предупреждении и контроле загрязнения».

Наличие отдельного нормирования для промышленных предприятий (ПП) позволяет четко разграничить понятия бытовых и промышленных стоков и предъявить для них соответствующие требования.

Благодаря этому разделению Европейский подход направлен на контроль городских очистных сооружений канализации (ОСК) лишь по тем показателям, на очистку от которых и направлены сооружения, – это загрязняющие вещества, образовавшиеся в процессе жизнедеятельности человека (органические вещества по БПК и ХПК, взвешенные вещества, азот и фосфор).

В РФ же требования к очищенным городским сточным водам предъявляются по широкому спектру показателей, в числе которых и соединения, привнесенные с промстоками. В этих случаях городские ОСК должны отвечать за сброс загрязнений, на очистку от которых сооружения в принципе не рассчитаны. Решением данной проблемы для РФ могло бы послужить ужесточение требований к стокам промышленных предприятий, поступающих в водоотводящую сеть, и, как следствие, необходимостью устройства локальных очистных сооружений.

Также стоит отметить, что зачастую качество воды в водоемах по определенным показателям еще до сброса стоков не соответствует требованиям ($C_Ф > C_{ПДК}$), и тогда $C_{НДС}$ устанавливается по принципу, приведенному на рисунке. А учитывая, что антропогенное загрязнение присуще большинству водоемов, результатом расчета по данной методике будет: $C_{НДС}=C_{ПДК}$.

Однако же на практике подобный результат ставит порой неразрешимые задачи перед организациями водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ), эксплуатирующими сооружения, ведь внедрение современных техно-

логий на малые объекты довольно затруднительно как экономически так и технически.

Основным же недостатком Методики является то, что в ней практически не учитывается производительность сооружений, а главное их технические и технологические возможности.

Если сброс производится в крупный водоток, отвечающий предъявляемым требованиям, то станция фактически может осуществлять лишь первичную очистку, и качество стоков будет удовлетворять расчетным НДС. В то же время при $C_{НДС}=C_{ПДК}$, независимо от объема сбрасываемого стока (даже если он никак не повлияет на водоем), перед обслуживающими организациями ставятся порой невыполнимые задачи.

Таблица 1

Требования, предъявляемые к очищенным сточным водам в РФ и ЕС

Показатель загрязнений	Требования к очистке в РФ (ПДКрыбхоз)	Требования к очистке в Европе (Директива ЕС) при ЭКЖ, тыс. чел	
		от 10 до 100	более 100
Взвешенные вещества (ВВ), мг/л	$C_Ф$ +0,25	35	
Биохимическая потребность в кислороде ($БПК_{полн}$), мгO_2/л	3	25	
Химическая потребность в кислороде, мгO_2/л	-	125	
Азот общий ($N_{общ}$), , мг/л	-	15	10
Азот аммонийный ($N\text{-}NH_4^+$), мг/л	0,39	-	-
Азот нитритный ($N\text{-}NO_2^-$), мг/л	0,02	-	-
Азот нитратный ($N\text{-}NO_3^-$), мг/л	9,1	-	-
Фосфор общий ($P_{общ}$), мг/л	-	2	1
Фосфор фосфатов ($P\text{-}PO_4^{3-}$), мг/л	0,2	-	-
Растворенный кислород, мгO_2/л	4	-	-
Хлориды, мг/л	300	-	-
Сульфаты, мг/л	100	-	-
Синтетические поверхностно-активные вещества СПАВ, мг/л	0,1	-	-
Нефтепродукты, мг/л	0,05	-	-
Железо, мг/л	0,3	-	-
Медь, мг/л	0,001	-	-
Алюминий, мг/л	0,04	-	-
Цинк, мг/л	0,01	-	-
Фенолы, мг/л	0,001	-	-
Формальдегид, мг/л	0,01	-	-
Метанол, мг/л	0,1	-	-

Примечание: ЭКЖ – эквивалентное количество жителей, «-» – не регламентируется

Рис. 1. Алгоритм определения $C_{НДС}$

Проведенный анализ ряда станций с традиционной биологической очисткой и глубокой очисткой от соединений азота показал, что станции не обеспечивают очистку до предъявляемых в РФ требований, однако малые ОСК укладываются в требования стран ЕС. Результаты анализа приведены в табл.2.

Таблица 2

Анализ соответствия очищенных стоков предъявляемым требованиям

Станция	Показатели очищенных вод, мг/л (для БПК-мгO_2/л)	Требования и их соблюдение (РФ/ЕС)					
		ПДК		$C_{НДС}$		ЕС	
ОСК г. Вологды Qпр= 150 тыс.$м^3$/сут Технология: традиционная биологическая очистка: аэротенки + вторичные отстойники	ВВ=10,40	15	-	15	+	35	+
	$БПК_5$=13,20	2	-	***15***	+	$БПК_{полн}$=25	+
	$N\text{-}NH_4^+$=7,30	0,39	-	***8,05***	+	$N_{общ}$=10	-
	$N\text{-}NO_2^-$=0,37	0,02	-	0,02	-		
	$N\text{-}NO_3^-$=6,41	9,1	+	9,1	+		
	$P\text{-}PO_4^{3-}$=3,03	0,2	-	***7,5***	+	1	-
ОСК п.Шексна Qпр= 6 тыс.$м^3$/сут Технология: традиционная биологическая очистка: аэротенки + вторичные отстойники	ВВ=9,00	7,25	-	***15***	+	35	+
	$БПК_5$=10,80	2	-	***12***	+	$БПК_{полн}$=25	+
	$N\text{-}NH_4^+$=3,91	0,39	-	0,5	-	$N_{общ}$=15	+
	$N\text{-}NO_2^-$=0,51	0,02	-	***0,4***	-		
	$N\text{-}NO_3^-$=6,33	9,1	-	9,1	+		
	$P\text{-}PO_4^{3-}$=0,85	0,2	-	***1,386***	+	2	+
ОСК СП Чуровское Qпр= 225 $м^3$/сут Технология: традиционная биологическая очистка: компактные установки типа КУ	ВВ=12,50	9,02	-	***15***	+	35	+
	$БПК_5$=7,02	2	-	***15***	+	$БПК_{полн}$=25	+
	$N\text{-}NH_4^+$=5,47	0,39	-	0,39	-	не нормируется	
	$N\text{-}NO_2^-$=0,97	0,02	-	0,02	-		
	$N\text{-}NO_3^-$=15,89	9,1	-	9,1	-		
	$P\text{-}PO_4^{3-}$=2,23	0,2	-	0,2	-		

ОСК г. Тихвин [2] Qпр= 17,5 тыс.м^3/сут Технология: традиционная биологическая очистка: аэротенки + вторичные отстойники	ВВ=5,30	15	+	нет данных	35	+
	$N_{общ}$=16,86	не нормируется			15	-
	$N\text{-}NH_4^+$=2,50	0,39	-	нет данных	не нормируется	
	$N\text{-}NO_2^-$=0,21	0,02	-			
	$N\text{-}NO_3^-$=13,10	9,1	-			
	$P\text{-}PO_4^{3-}$=2,70	0,2	-		2	-
ОСК г. Тихвин [2] Qпр= 17,5 тыс.м^3/сут Технология: нитриденитрификация	ВВ=3,00	15	+	нет данных	35	+
	$N_{общ}$=6,73	не нормируется			15	+
	$N\text{-}NH_4^+$=0,18	0,39	+	нет данных	не нормируется	
	$N\text{-}NO_2^-$=0,05	0,02	-			
	$N\text{-}NO_3^-$=5,90	9,1	+			
	$P\text{-}PO_4^{3-}$=1,90	0,2	-		2	+

Примечание: «+» – соответствует предъявляемым требованиям, «-» – не соответствует

В результате проведенных экспериментальных исследований [3] были выявлены резервы повышения степени очистки по органическим и биогенным веществам у традиционных станций биологической очистки, но их недостаточно для соблюдения современных требований, предъявляемых к качеству очищенных сточных вод, сбрасываемых в водоемы рыбохозяйственной категории водопользования.

Поэтому для обеспечения соблюдения предъявляемых требований есть два пути:

– поиск и внедрение технологий, способных обеспечить качество очищенных стоков на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственной категории водопользования;

– разработка региональных нормативов НДС с учетом технических и технологических возможностей станций, их производительности и местных условий.

Оба пути имеют свои сложности. В первом случае главной является адаптация современных технологий, требующих жесточайшего эксплуатационного контроля, на малых объектах коммунальной канализации, зачастую не имеющих штата обслуживающего персонала и мало оснащенных техническими устройствами. Во втором – возможность юридического и технического обоснования неспособности большинства станций обеспечить предъявляемые требования.

Для решения поставленных задач необходимо в корне изменить законодательно-правовую базу и сделать отрасль коммунального хозяйства привлекательной для инвестиций, четко разграничить границы ответственности и определить источник капитальных затрат, необходимых для повышения степени очистки сточных вод.

Необходимо разрабатывать реально работающие программы внедрения наилучших доступных технологий (НДТ). А для этого необходимо пересмотреть экологические нормативы и нормативные документы, регламентирую-

щие проектирование сооружений, так как НДТ это зачастую не технология глубокого удаления азота и фосфора, что требует существующее законодательство РФ.

В последнее время начались активные работы в данном направлении:

– Рассмотрение проекта Федерального закона «О водоснабжении и канализовании».

– Работы по актуализации СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [4].

Остановимся на результатах этих важных мероприятий.

Нормативная база документов по проектированию сооружений очистки сточных вод не пересматривалась долгое время. Существующий в настоящее время документ не учитывает современные технологии очистки стоков и обработки осадков, а главное современные требования, предъявляемые к очищенным стокам. Сейчас уже разработан ряд кардинальных решений, учитывающих современное развитие отрасли. В актуализированных СНиП изменения коснулись исходных данных, применяемых для проектирования (пересмотрено количество загрязняющих веществ от одного жителя, базовым для расчета выбрано эквивалентное количество жителей). Большое внимание уделено технологиям глубокой очистки от соединений азота и фосфора. Прописаны рекомендуемые и обязательные технологии очистки стоков для того или иного количества жителей, однако это никак не сопряжено с предъявляемыми требованиями.

Появившийся не так давно проект Федерального закона «О водоснабжении и канализовании» (далее – Проект) уже получил широкий общественный резонанс. Однако наряду с некоторой недоработанностью и возникающими вопросами, он является и очень важным документом в плане пересмотра в корне системы экологического нормирования РФ.

Так, наконец, впервые появляется различие в подходе к населенным пунктам с разной численностью населения (ст.19, ст.20, п.2). В Проекте предлагается сократить перечень нормируемых показателей загрязняющих веществ, сбрасываемых в водоемы предприятиями ВКХ (ст.20, п.1), сохранив при этом полный перечень показателей для промышленных предприятий (ст.22, п.2), являющихся непосредственным производителем загрязнений. Это разграничит понятие городские и промышленные стоки при установлении НДС.

Немаловажным является и увеличение факторов, учитываемых при установлении НДС для предприятий ВКХ (ст.20, п.2). Теперь будут учитываться реальные возможности достижения предъявляемых нормативов для станций очистки сточных вод. В случае несоответствия будут разрабатываться планы мероприятий по снижению негативного воздействия на водные объекты, а средства, затраченные на них, будут зачтены в счет платы за негативное воздействие на водные объекты» (ст.21,п.3).

Предложенные в проекте разграничения предприятий ВКХ и ПП должны подтолкнуть ПП к обеспечению надлежащей степени очистки, а предприятия ВКХ – к контролю ПП с целью обеспечения необходимой очистки на ОСК.

Подобный опыт еще в 80-90-х годах прошлого столетия успешно зарекомендовал себя в ЕС.

В настоящее время данные документы находятся на согласовании.

Также интересные методы снижения содержания загрязнений в очищенных водах описаны в [5]. Одним из основных мероприятий по снижению содержания фосфора в очищенных водах, наряду с повышением эффективности очистки на ОСК, является переход на использование альтернативных моющих средств, не содержащих фосфатов (например, использование вместо триполифосфата натрия цеолита А). Этот метод положительно зарекомендовал себя в Германии и других Европейских странах.

В общем, подход к нормированию в РФ делает убыточной сферу ЖКХ, осложняя приток в нее финансовых средств и, как следствие, внедрение современных технологий. Организации ВКХ, обслуживающие в особенности малые объекты, работают в убыток.

Для повышения эффективности работы и экономической рентабельности отрасли необходимо пересмотреть нормативно-правовую базу, опираясь на зарубежный опыт и учитывая особенности систем водоснабжения и водоотведения РФ.

Литература

1. О нормировании сбросов сточных вод, ПДК и экологических платежах / А.Д. Лернер, А.Д. Инчагов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 1. – С. 40–44.

2. Пастухова В.В., Большаков Н.Ю., Курников О.Г. Внедрение технологии нитриденитрификации на очистных сооружениях г. Тихвина // Экология и промышленность России. – 2010. – Февраль.

3. Разработка инженерных решений по модернизации очистных сооружений канализации на основе технологического моделирования / А.А. Кулаков, Е.А. Лебедева // Водоснабжение и канализация. – 2011. – № 7-8. – С. 60–67.

4. Основные изменения, предлагаемые для внесения в раздел «Очистные сооружения» актуализированной версии СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» / Д.А. Данилович // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 3. – С. 63–72.

5. Практика глубокого удаления соединений азота и фосфора в процессе биологической очистки сточных вод в Европейском Союзе и России (по материалам отчета Европейской комиссии и результатам обследования очистных сооружений) / Н.С. Жмур // Водоснабжение и канализация. – 2010. – № 5-6. – С. 31–41.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА БУРОВЫХ ПЛОЩАДКАХ

О.Н. Митрошкина
Научный руководитель ***Н.Д. Цхадая****, д-р техн. наук, профессор*
Ухтинский государственный технический университет
г. Ухта

Освоение нефтяных и газовых месторождений неизбежно приводит к загрязнению объектов природной среды. Значительную долю в этом негативном процессе составляют отходы бурения.

Используемый в настоящее время безамбарный способ бурения, при котором отходы собираются в емкости на буровой площадке и вывозятся для захоронения на специальные полигоны, требует значительных затрат на транспортные перевозки и сооружение полигонов, что приводит к дополнительной потере земельных ресурсов. Полигоны по мере накопления отходов становятся источником вторичного загрязнения объектов окружающей среды.

При попадании буровых сточных вод в водоем изменяется прозрачность, цвет и запах, а находящиеся в стоках химические реагенты связывают растворенный в воде кислород, практически омертвляют его.

Компоненты буровых отходов, попавшие на тундровый ландшафт, порождают гигантизм с последующим вырождением фауны, замену видов и оскудение биопотенциала среды обитания.

Буровые отходы остаются источником загрязнения окружающей среды длительное время, сопоставимое с периодом активной работы поколения людей, хотя содержимое котлованов ежегодно неоднократно и обильно разбавляется атмосферными осадками и паводковыми водами. Такая устойчивость к загрязнению объясняется наличием значительных количеств не окисляемых и токсичных веществ, сконцентрированных в донных осадках котлованов, постоянно «подпитывающих» разбавленные воды. Излишки загрязненных вод, изливаясь в гидросеть, мигрируют от источников загрязнения на значительные расстояния, накапливаются в водоемах, оставаясь биологически устойчивыми веществами.

Следовательно, утилизация буровых сточных вод, выбор оптимальных технологических режимов работы установки по обезвреживанию отработанных буровых растворов с применением реагентов нового поколения является актуальной задачей.

Буровые сточные воды представляют собой устойчивые суспензии с высоким содержанием твердой фазы. Частицы твердой фазы могут находиться в коллоидном состоянии, водная фаза, как правило, представлена высоко минерализованным раствором.

Для очистки буровых сточных вод разработана и внедряется [1] на территории Усинского района, республики Коми, ООО СПАСФ «Природа» установка КУПБШ с производительностью 20 $м^3$/ч.

Буровые сточные воды (БСВ) центробежным насосом подаются в одну из отстойных емкостей через паровой теплообменник, где происходит нагрев сточных вод до температуры 15-20°С. Одновременно в напорный трубопровод подается коагулянт сульфат алюминия. После наполнения отстойника при поддержании температуры 20°С в течение не менее двух часов, происходит процесс коагуляции взвешенных частиц, в результате чего они оседают на дно емкости. Затем осадок направляется на центрифугу, а осветленная вода подается на мембраны для обессоливания. Полученный при обессоливании концентрат поступает на выпаривание в 3-ступенчатый выпарной аппарат, обессоленная вода подается в емкость сбора очищенной воды, откуда насосом направляется на повторное использование, либо сбрасывается в водоем. Обезвоженный шлам, концентрат и кристаллические соли направляются на литификацию во временный шламонакопитель.

Устойчивость работы установки определяется эффективностью удаления взвешенных веществ из состава буровых сточных вод. Установка прекращает свою работу, как правило, за счет «забивания» поверхности мембран осмотического модуля мелкодисперсными частицами глины. Добиться осветления раствора от взвешенных частиц на 100 % невозможно, в растворе всегда присутствуют частицы размерами, соизмеримыми с размерами молекул раствора и размерами пор мембраны.

Для решения задач снижения минерализации и максимального удаления взвешенных веществ были проведены лабораторные исследования по выбору типа и оптимальных доз реагентов, позволяющих достигнуть показателей качества воды, соответствующих требуемым на стадии мембранного обессоливания.

Исследования проводились на буровой сточной воде с показателями:

- концентрация взвешенных веществ 3760 мг/л;
- pH исходной воды 4,5-5,0;
- концентрация алюминия 0,277 мг/л.

На установке КУПБШ проводят очистку буровых сточных вод как на минеральной основе, так и на глинистой. Растворы на глинистой основе имеют высокую плотность и вязкость, что позволяет им хорошо удерживать шлам пробуренной породы, но и это же свойство является причиной затрудненного отделения частиц породы в циркуляционной системе бурового раствора.

Положительная роль ПАВ в составе бурового раствора на стадии бурения отрицательно сказывается на стадии очистки буровых сточных вод, т.к. на поверхности твердой фазы создается защитный слой, не позволяющий эффективно работать коагулянтам.

Для разрушения этого слоя на поверхности твердой фазы на основании лабораторных исследований была определена оптимальная доза деэмульгатора, которая составила 120 мг/л.

Для определения максимальной дозы коагулянта и подщелачивающего реагента при очистке буровых сточных вод [3] были использованы расчетные формулы:

$$\frac{BB_{исх} - BB_{кон}}{BB_{исх}} = 0{,}5 \cdot BB_{исх}^{0,25} \cdot Д^{0,07},$$

где $BB_{исх}$, $BB_{кон}$ – соответственно исходное и конечное количество взвешенных частиц в сточной воде, мг/л; Д – доза коагулянта, мг/л.

В результате решения этого уравнения относительно $BB_{кон}$ доза коагулянта составляет 4 г/л.

При гидролизе коагулянта [2] происходит снижение pH, поэтому для поддержания уровня pH в интервале 7 – 7,5 вводится известь. Доза извести рассчитывается по формуле:

$$Д_и = 28(0{,}00178 \cdot Д_к - Щ - 1),$$

где 28 – эквивалент извести; $Д_к$ – доза коагулянта;

Щ – щелочность исходной воды.

Расчетная доза извести составила 2 г/л в условиях применения сульфата алюминия (табл.).

Таблица

Результаты исследования эффективности очистки буровой сточной воды

Проба №	Доза деэмульгатора (СНХ-1), мг/л	Тип коагулянта	Доза коагулянта, мг/л	Доза извести, мг/л	Доза флокулянта (праестол 2540), мг/л	Конц. взвеш. веществ, мг/л	Концентрация остаточного Al, мг/л
1	40	Сульфат алюминия	350	20	0,8	≥4,5	6,20
2	80	Сульфат алюминия	350	20	0,8	≥4,5	6,75
3	40	Оксихлорид алюминия	400	Нет	0,8	≥4,5	5,76
4	80	Оксихлорид алюминия	400	Нет	0,8	≥4,5	3,81
5	100	Оксихлорид алюминия	400	Нет	Нет	≥4,5	6,17
6	100	Сульфат алюминия	4000	2000	1,0	<1,5	6,31
7	100	Сульфат алюминия	4000	2000	нет	<4,5	6,53

Выбор оптимальных доз реагентов проводился с учетом снижения дозы коагулянта, т.к. одним из определяющих показателей очистки буровых сточных вод, наряду с концентрацией взвешенных веществ, является концентрация остаточного алюминия, избыток которого может способствовать закупорке пор мембраны.

Условия ввода реагентов:

В первую очередь вводится деэмульгатор, интенсивно перемешивается, через 5-10 минут вводится оксихлорид алюминия, интенсивно перемешивается, через 20-30 минут вводится флокулянт так, чтобы не разрушить образовавшиеся хлопья, выдержать 3 часа и верхний слой слить не допуская перемешивания. Высота образующегося осадка составляет примерно 20 % от общей высоты емкости. В случае применения сульфата алюминия, в качестве коагулянта, после введения деэмульгатора нужно вести известь, затем интенсивно перемешать, после чего ввести коагулянт.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что в случае совместного применения оксихлорида алюминия (400 мг/л) , деэмульгатора СНХ-1 (80 мг/л), праестола (0,8 мг/л) наблюдается наилучшая эффективность очистки, при этом концентрация остаточного алюминия в воде минимальна и составляет 3,81 мг/л.

В случае применения сульфата алюминия в качестве коагулянта также может быть достигнута высокая эффективность очистки сточной воды от взвешенных веществ (1,5 мг/л), но концентрация остаточного алюминия практически в 2 раза выше , а доза коагулянта выше в 10 раз. Поэтому более перспективным следует считать применение оксихлорида алюминия в качестве коагулянта , но при этом необходимо продолжить исследования по подбору оптимальных соотношений реагентов, обеспечивающих высокую степень очистки буровых сточных вод от взвешенных веществ и допустимую (0,5 мг/л) концентрацию остаточного алюминия.

Выводы:

1.Деэмульгатор оказывает положительное влияние на процесс разрушения коллоидного раствора и его доза находится в пределах от 80 до 100 мг/л;

2. Применение оксихлорида алюминия в качестве коагулянта для очистки сточных вод наиболее предпочтительно, т.к. сульфат алюминия не гидролизуется полностью в промысловых условиях, что приводит к высокой концентрации остаточного алюминия в очищенной воде при этом его расход в 10 раз выше, чем оксихлорида алюминия.

Литература

1. Регламент по переработке и обезвреживанию отходов бурения ООО «СК «Русвьетпетро» на Северо-Хоседаюском месторождении в ненецком автономном округе, 2009.

2. Водоснабжение, проектирование систем и сооружений: В 3-х т. Т.2/Научно-методическое руководство и общая редакция д.т.н., проф. Журбы М. Г. –Вологда-Москва, 2001. –209 с.

3. Ланина Т.Д. Процессы переработки вод месторождений углеводородов: монография / Т.Д. Ланина, В.И. Литвиненко, Б.Г. Варфоломеев. – Ухта: УГТУ, 2006. – 172с.: ил.

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ

Ю.А. Смирнова
Научный руководитель ***Е.А. Мезенева****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В последнее время проблема повторного использования промывных вод на водопроводных очистных сооружениях (ВОС) приобрела особую актуальность. Это вызвано ужесточением экологических требований на выпуск загрязненных вод в водные объекты, внедрение в практику водопользования нового водного кодекса РФ. В результате сброса неочищенных промывных вод и осадка, образующихся от промывки сооружений водоподготовки, в поверхностные водоисточники происходит бактериальное и реагентное загрязнение водоема, увеличение мутности, сокращение попадания света на глубину, ухудшение процессов фотосинтеза и, как следствие, снижение интенсивности процессов самоочищения водного объекта. Осадок, сбрасываемый вместе с промывными водами в виде смеси, накапливается на дне водоема, что влечет за собой эрозию береговой линии водоисточника. На основании этого сброс загрязненных промывных вод в открытые водные источники запрещается действующими экологическими нормами, а правила приема сточных вод ограничивают их прием в сети водоотведения.

Анализ публикаций по проблеме очистки промывных вод показывает, что станции повторного использования промывных вод (СПИВ) после фильтров, осветлителей или отстойников либо работают неэффективно, либо вовсе отсутствуют, особенно на небольших ВОС. Технологии, предусматривающие очистку промывных вод с целью их повторного использования для промывки фильтровальных сооружений, чаще всего основываются на методе гравитационного отстаивания в различных вариациях его инженерного и конструкторского оформления [2]. Для промывки фильтровальных сооружений требуется вода, качество которой практически соответствует качеству питьевой воды,

поэтому станции повторного использования промывных вод должны удовлетворять этим требованиям. Предусмотренные СНиПом [5] рекомендации по устройству СПИВ находят в практике редкое применение, поэтому загрязненные промывные воды и осадок сбрасываются в различные водоприемники (водоемы, водоотводящие сети, шламонакопители), что приводит к безвозвратной утере воды, которая могла бы использоваться как вторичный ресурс для увеличения производительности ВОС.

На основании литературного обзора выявлены следующие приемы и методы, применяемые для обработки воды до соответствующего качества, требуемого нормативными документами: безреагентное осветление (фильтрование на медленных, крупнозернистых и намывных фильтрах, гидроциклоны и др.); реагентное осветление с использование коагулянтов и флокулянтов (активированной кремнекислоты, полиакриламида, закрепителя устойчивого-2, Тимаксола-П, высокомолекулярного полиэлектролита катионного ВПК-402); применение смешенных коагулянтов; использование отработанных осадков в качестве интенсификатора процесса осветления воды; искусственное замутнение воды (глиной, сульфатом бария и т.д.); аэрирование воды и др. [1]. Применение перечисленных методов улучшения процессов коагуляции в большинстве случаев обуславливает наличие реагентных компонентов в составе промывных вод, что, в свою очередь, обязывает СПИВ иметь в своем составе сооружения для очистки воды от подобных примесей.

Существует несколько технологий станций повторного использования промывных вод: отстаивание и подача в смеситель ВОС; отстаивание, подача в резервуар-усреднитель, подача в трубопроводы перед смесителем ВОС; усреднение, фильтрование и подача в смеситель ВОС. Каждый из перечисленных методов имеет свои недостатки и преимущества.

Целью данной работы является теоретически и экспериментально доказать экологическую и экономическую целесообразность повторного использования промывных вод на водопроводных станциях, создание высокоэффективной ресурсосберегающей технологии повторного использования промывных вод скорых фильтров водопроводных очистных сооружений (ВОС).

Задачи исследования:

- разработать требования к качеству промывной воды для повторного использования;

- изучить режимы водоотведения и определить качество промывных вод на ВОС г. Вологды;

- изучить кинетику отстаивания промывных вод и физико-химические свойства осадка;

- разработать технологические схемы станций повторного использования промывных вод скорых фильтров ВОС.

Объектом исследований были выбраны водопроводные очистные сооружения г. Вологды, общая производительность которых 128 тыс. $м^3$/сут. Три блока очистки, входящие в состав ВОС, имеют производительность 30 тыс. $м^3$/сут, 63 тыс. $м^3$/сут и 35 $м^3$/сут соответственно.

Качество источника водоснабжения характеризуется малой мутностью, высокой цветностью 90 - 200°, щелочностью 1,4 - 3,0 мгэкв/л, общей жесткостью 2,3 - 3,5 мкэкв/л.

Блок очистных сооружений запроектирован в составе: микрофильтров, дырчатого смесителя, осветлителей-рецекуляров и скорых фильтров.

Предусмотрен полный цикл реагентной обработки: первичное хлорирование, флокулирование полиакриламидом, коагулирование, подщелачивание известью, углевание воды, стабилизация известью и хлорирование для заключительного обеззараживания. Практически подщелачивание известью, углевание и стабилизация известью на всех трех станциях ВОС не применяется.

Фактическое количество воды, подаваемой в городскую систему водоснабжения составляет: максимальное – 155 т.$м^3$/сут, среднесуточное - 140 т.$м^3$/сут.

В состав очистных сооружений входят три блока, которые имеют традиционную двухступенчатую схему очистку: отстаивание и фильтрование. В технологическую схему входят: реагентное хозяйство, смеситель, камера хлопьеобразования, горизонтальные отстойники и скорые песчаные фильтры. На ВОС №3 первичное осветление обработанной реагентами исходной воды осуществляется в осветлителе со взвешенным осадком.

Применение вышеуказанных методов реагентной обработки воды в большинстве случаев оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду посредством образования большого количества промывных вод от сооружений очистки воды. Наибольшее количество этих вод образуется в результате промывки фильтров. На данных ВОС установлено 22 фильтра: по 8 на первом и втором блоках и 6 фильтров на третьем. От общего количества 15 фильтров установлено с поддерживающими слоями из гравия и стальным трубчатым дренажом большого сопротивления, 5 фильтров запроектировано без поддерживающего слоя с полимерными трубами и щелевым дренажом, 2 фильтра - с двухслойной загрузкой из кварцевого песка и гидроантрацита.

Характеристики скорых фильтров блока ВОС №1 представлены в таблице 1. Фильтрующая площадь – 25 $м^2$.

Технологическая схема обработки воды приведена на рис.1

Характеристики скорых фильтров блока ВОС №2 представлены в таблице 2.Фильтрующая площадь – 43 $м^2$.

Технологическая схема обработки воды приведена на рис. 2.

Характеристики скорых фильтров блока №3 представлены в таблице 3.Фильтрующая площадь – 60$м^2$.

Технологическая схема обработки воды приведена на рис 3.

Таблица 1

Характеристики скорых фильтров блока ВОС №1

№ фильтра	Скорость фильтрования, м/ч	Интенсивность промывки, л/ сек.х м^2	Высота загрузки, мм
1	9,6	11,1	1660
2	8,2	12,8	1530
3	8,9	15,4	1790
4	8,8	15,1	1400
5	7,3	15,2	1520
6	7,6	13,7	1550
7	8,4	12,4	1550
8	8,5	13,8	1550

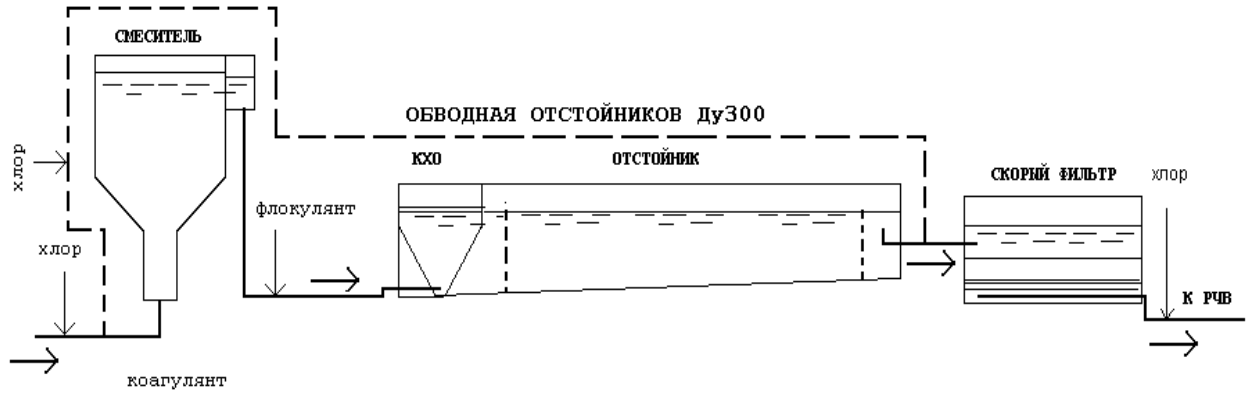


Рис. 1. Технологическая схема блока ВОС № 1

Таблица 2

Характеристики скорых фильтров блока ВОС №2

№ фильтра	Скорость фильтрации, м/ч	Интенсивность промывки, л/сек. м^2	Высота загрузки, мм
9	9,6	11,6	1860
10	9,3	12,3	1900
11	9,4	18,0	1780
12	8,2	12,5	1810
13	9,8	14,3	2000
14	9,5	13,7	1800
15	9,6	16,9	1870
16	9,1	12,5	1890

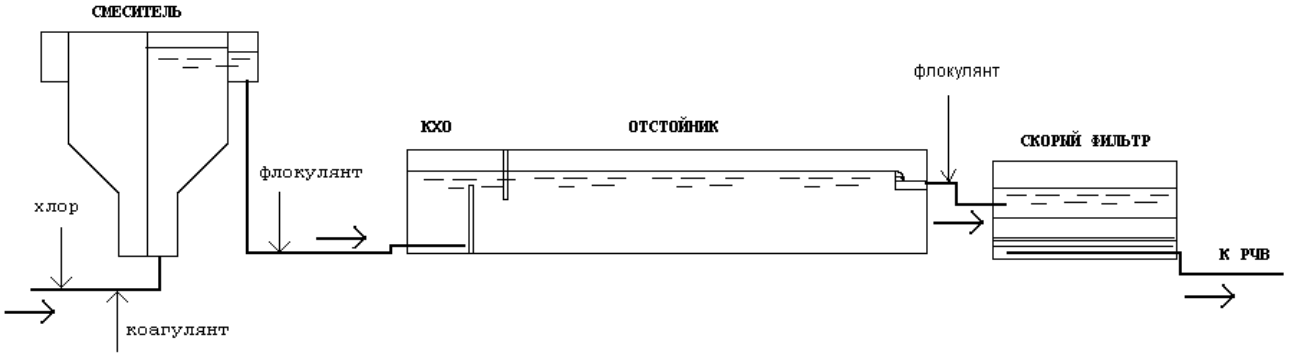


Рис. 2. Технологическая схема блока ВОС №2

Таблица 3

Характеристики скорых фильтров блока ВОС №3

№ фильтра	Скорость фильтрации,м/ч	Интенсивность промывки, л/сек. м^2	Высота загрузки, мм
1	2,5	8,1	1610
2	4,2	8,5	1640
3	3,4	8,9	1660
4	3,9	8,5	1520
5	5,3	8,2	1570
6	5,4	8,1	1660

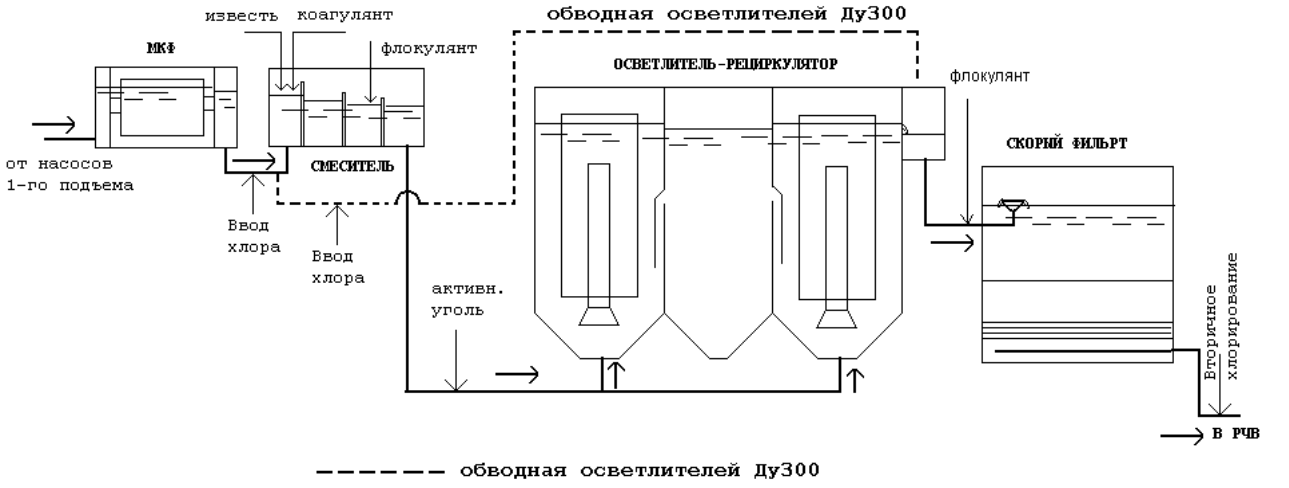


Рис. 3. Технологическая схема блока ВОС № 3

Технологическая схема СПИВ с возвратом очищенных промывных вод в головные сооружения, запроектированная на данных ВОС, имеет существенные недостатки: неравномерность подачи промывных вод в головные сооружения в течение суток, сложность подбора расчетных доз реагентов основной схемы подготовки питьевой воды из-за различий качественного состава речных и промывных вод. Общее количество промывных вод от фильтров составляет 10-12 % от общей производительности станции водоподготовки, в нашем случае это количество составляет 12,8 $м^3$/сут. На данных ВОС станция повторного использования промывных вод запроектирована и введена в эксплуатацию только для блока водоподготовки №3, соответственно около 9,3$м^3$/сут промывных вод безвозвратно и без какой-либо очистки выпускаются в р. Вологду. Это негативным образом сказывается и на экономике ВОС и на состоянии экологии водного объекта.

Литература

1. Жагин В.А. обработка промывных вод водопроводных станций зарегулированных источников / А.Н. Шоколов, М.И. Урванцева, Н.Д. Артеменок // Водоснабжение и санитарная техника. – 2009. – № 3. – С. 24-29.

2. Урванцева М.И. Комплексная оценка процессов очистки промывных вод водопрводных станций в Западной Сибири /Артеменок Н.Д. // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 2. – С. 25-29.

3. СНиП 2.04.02–84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Госстрой России. – М., 1997.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КОНСОЛИ АВТОМОБИЛЬНОГО МОСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА

И.А. Тарабин

Научный руководитель ***Е.А. Лебедева****, канд. техн. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В большинстве случаев ремонт автомобильного моста требует своевременного и качественного проведения работ без создания помех для движения автотранспорта и исполнителей других работ. Зачастую необходимы методы работ, которые сочетают в себе мобильность и оперативность. Этим требованиям в полном объеме соответствуют работы с применением технологий промышленного альпинизма.

Развитие инфраструктуры дорожного хозяйства предполагает своевременное и качественное проведение планово-предупредительных ремонтных работ элементов дорожной сети.

Ремонт автомобильных мостов требует наиболее эффективных технологий и оперативного их исполнения.

К данной технологии были сформулированы следующие задачи:

- описать требования к процедуре выполнения ремонтных работ;
- провести сравнительную оценку методов и технологий проведения ремонта;
- разработать содержание предлагаемой технологии ремонта;
- реализовать технологию на объекте и проанализировать её эффективность;
- обеспечить безопасность для исполнителей работ.

Существуют требования, которых необходимо придерживаться при выполнении работ:

- обеспечение качества выполнения;
- возможность совмещения с другими видами работ;
- свободный транзит транспорта через мост при проведении работ на консоли;
- короткие сроки исполнения.

Технология включает последовательное выполнение следующих работ:

- монтаж вспомогательных конструкций;
- затирка швов на колоннах опоры;
- заравнивание швов на консоли моста;
- удаление образовавшихся бетонных наплывов при помощи перфоратора;
- удаление вспомогательных монтажных конструкций.

Классификация существующих технологий выполнения ремонтных работ на консоли автодорожного моста включает в себя следующие методы:

- ПГММ (платформа гидравлическая мостовая мобильная);
- работа с навесных лесов;
- методы промышленного альпинизма.

Гидравлическая платформа представляет собой навесную конструкцию на автомобиле типа МАЗ. На платформе находится рабочий, выполняющий ремонтные работы. Она свободно перемещается в горизонтальном направлении. Необходимым условием работы является отсутствие выступающих элементов под консолью. Во время работы полоса движения, по которой перемещается конструкция с платформой, перекрывается.

Альтернативный вариант – строительные леса. Навесные леса устанавливаются бригадой промышленных альпинистов. Ремонтные работы выполняются мостостроителями с этих лесов.

Новая технология основана на применении элементов промышленного альпинизма.

Промышленный альпинизм - специальная технология выполнения высотных работ на промышленных и других объектах, при которых рабочее место достигается с помощью подъёма или спуска по верёвке, или с использованием других альпинистских методов продвижения и страховки.

Он берет свою историю из классического спортивного альпинизма. Первыми альпинистами можно считать древних воинов Александра Македонского, Каннибала, Юлия Цезаря и других великих полководцев, которые осуществляли горные переходы в период ведения боевых действий. Технологии альпинизма зарождались в парусном флоте при работе с навесным такелажем. Альпинизм как спорт появился в 1786 году с первым восхождением на гору Монблан с целью ее покорения.

В России промышленный альпинизм использовался для кровельных и монтажных работ на культовых сооружениях. Первым промышленным альпинистом можно считать Петра Телушкина, который в 1830 году осуществил ремонтные работы на шпиле Петропавловской крепости с помощью альпинистских веревок.

Со строительством высотных зданий и небоскребов появилась профессия монтажник-высотник. Официально в СССР эта профессия оформилась в 1964 году.

Промышленный альпинизм как профессия закрепился совсем недавно. Лишь в 2001 году он был внесен в перечень рабочих профессий.

Преимущества применения промышленного альпинизма при ремонте автодорожных мостов следующие:

- отсутствие лесов, лестниц и других вспомогательных конструкций;
- свободное движение для транзитного транспорта;
- высокая скорость выполняемых работ;
- возможность добраться до любой точки конструкции;
- малочисленность исполнителей.

Работы осуществляются в следующей последовательности:

- монтаж вспомогательных конструкций;
- работы на опорных колоннах моста;
- работы на консоли моста;
- работы по демонтажу.

Мною был разработан и осуществлен метод одиночной навески.

Эта методика проста и универсальна в реализации. Она не требует специальных механизмов, длительного периода подготовительных работ и мост остается в рабочем режиме.

Последовательность работ следующая:

- закрепление рабочей веревочной навески на закладных деталях железобетонных конструкций моста;

- спуск промышленного альпиниста по вспомогательной веревке к рабочей навеске. Эта веревка становится страховочной в период выполнения работ. Дополнительная страховка также осуществляется альпинистом, оставшимся на мосту;

- очистка консоли от наплывов ручным электрическим перфоратором;

- торкретирование и выравнивание шва.

После завершения работы альпинист поднимается на мост и процесс повторяется заново.

В таблице приведена сравнительная характеристика преимущества ведения работ методом промышленного альпинизма в сравнении с работами со строительных лесов.

Таблица

Сравнительная характеристика ремонтных работ на опорных колоннах

Показатели	Ремонт методом промышленного альпинизма	Ремонт со строительных лесов
Количество человек	5	3
Время работы, дни	20	2
Объем выполненных работ	1 опорная колонна	2 опорных колонны
Наличие вспомогательных конструкций	да	нет

Метод одиночной навески имеет следующие преимущества:

1. Работа с ПГММ требуют перекрытия движения, а работы с веревок не требуют таких мероприятий

2. Монтаж и демонтаж навесных лесов занимает длительный период времени. Работая с веревок, сроки работы значительно сокращаются

3. Работы с «тележки» требуют отсутствия сливных труб, для работы с навески это не имеет никакого значения

4. Установка 2-ой навески требует большего времени, чем натяжение одной веревки. Использование одиночной навески, совместно со страховочной веревкой, ускоряет процесс

Работа промышленного альпиниста – это опасный и ответственный труд, требующий непрекословного исполнений правил техники безопасности. С этой целью у работника имеется две веревки – спусковая и страховочная. Работник одевается в страховочную обвязку. Для защиты головы используется каска, глаз – защитные очки, рук – перчатки и налокотники, ног – наколенники и защита для голени.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ТОКСИЧНОСТЬ СТОЧНОЙ ВОДЫ

Ф.А. Фулиди
Научный руководитель ***А.Г.Гудков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В настоящее время проблема накопления в воде фармацевтических препаратов, включая антибиотические, не стоит особняком. Их концентрация в воде ничтожно мала, однако длительное применение пусть и незначительных доз может привести к накоплению их в воде. Как же эти препараты попадают в канализацию? Население принимает антибиотики, часть из них усваиваются организмом, а то, что не усвоилось, а это в среднем 70% потребляемых препаратов, выводится естественным путем и попадает в сточные воды.

Также развитие современного животноводства и птицеводства немыслимо без систематического, обоснованного, грамотного использования качественных ветеринарных препаратов: противопаразитарных средств, поливитаминных препаратов, сюда же можно отнести отдельные витамины для животных и антибиотики. Витаминные и противопаразитарные препараты, антибиотики, гормоны и антисептики – действенные средства для обеспечения здоровья домашних любимцев и повышения уровня рентабельности животноводческих комплексов. Очистка этих примесей из сточной воды - это актуальная проблема в современной технологии очистки сточных вод, требующая эффективного решения.

“Содержание определенных антибиотических препаратов в сточных водах местами в 30 раз превышает концентрации, обычно возникающие в организме больных, которых лечат этими препаратами. Это очень опасная ситуация, ведь она означает, что бактерии вблизи места сброса сточных вод испытывают сильнейшее селекционное давление, способствующее развитию резистентности”, - слова шведского микробиолога Андерса Янзона.

Традиционные методы механической и биологической очистки, применяемые на ОСК, неспособны удалить из воды фармацевтические препараты. Кроме того, установлено, что добавление в воду хлора, стандартная процедура при очистке воды, напротив, усиливает токсичность некоторых содержащихся в ней антибиотических средств. Самые современные очистные сооружения не в состоянии удалить фармацевтические препараты из воды, они не удаляются и кипячением, и только очень немногие фильтры способны их абсорбировать. Затем сточные воды, пройдя очистку, вновь попадают в реки или озера, где накапливаются с течением времени.

Целью данной работы является исследование и оценка влияния антибиотических препаратов на состав и свойства хозяйственно бытовых сточных вод в централизованной системе водоотведения.

Традиционно антибактериальные препараты делятся на природные (собственно антибиотики, например пенициллин), полусинтетические (продукты модификации природных молекул, например, амоксициллин или цефазолин) и синтетические (например, сульфаниламиды, нитрофураны). В настоящее время такое деление потеряло актуальность, так как ряд природных антибиотиков получают путем синтеза (хлорамфеникол), а некоторые препараты, называющиеся антибиотиками (фторхинолоны), de facto являются синтетическими соединениями (рис.1).

Антибиотики - вещества, избирательно угнетающие жизнедеятельность микроорганизмов. Под избирательным действием понимают активность только в отношении микроорганизмов при сохранении жизнеспособности клеток хозяина и действие не на все, а на определенные роды и виды микроорганизмов.

Рис. 1. Схема классификации антибактериальных препаратов

В России в настоящее время используется только 30 различных групп антибиотиков (рис. 2). Также антибиотические препараты классифицируются по степени усвоения организмом человека и по биодоступности (максимальной (рис. 4) и минимальной (рис. 3)), т.е. количеству лекарственного вещества, доходящего до места его действия в организме человека.

Рис. 2. Схема классификации основных групп антибиотических препаратов

Антибиотики вводятся либо парентерально, либо перорально. Парентеральный путь введения, т.е. внутримышечный, подкожный, внутривенный, заключается в том, что антибиотический препарат не всасывается в кровь и выходит либо полностью из организма, либо частично остается при проведении гемодиализа. Пример, карбапенемы, аминогликозиды. Пероральный путь введения, т.е. ввод лекарственных препаратов через ротовую полость. Хорошо усваиваются организмом и выводятся в количестве от 5-30%.

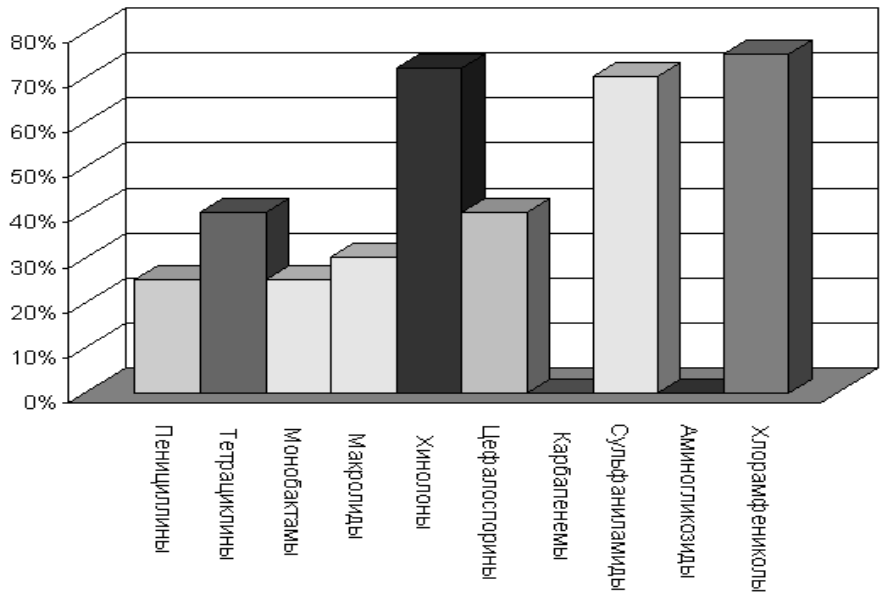


Рис. 3. Гистограмма минимальной биодоступности основных групп антибиотических препаратов

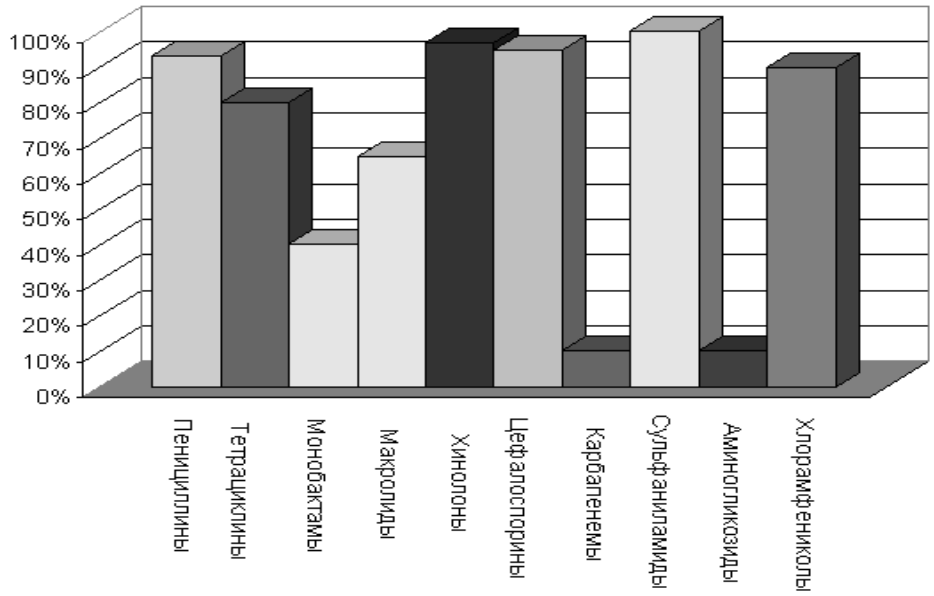


Рис. 4. Гистограмма максимальной биодоступности основных групп антибиотических препаратов

Секция «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА»

ПРОГРАММА СТИМУЛИРОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БАНКОВСКИХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

М.В. Бочков, А.А. Дудина
Научный руководитель ***Н.С. Смирнова***
Вологодский институт бизнеса
г. Вологда

В современном мире существует огромное количество банковских продуктов, и каждый банк стремится не только обеспечить клиента качественными продуктами, но сохранить и увеличить свою клиентскую базу.

Увеличение клиентской базы возможно за счет более активного привлечения молодежи к использованию банковских услуг. В ходе решения данной задачи был проведен опрос среди потенциальных клиентов банков в возрасте от 18 до 25 лет. По результатам данного опроса было отмечено, что к услугам банка в разной мере прибегают около 80% респондентов, а оставшиеся 20% - не пользуются банковскими услугами.

Можно отметить несколько мероприятий для привлечения клиентов.

В современном мире информационных технологий, все большее значение занимают операции, осуществляемые через Internet, которые внедряются и в банковскую деятельность. Internet и современное поколение - неразлучно, здесь работа, учеба и увлечения - все взаимосвязано. Поэтому для молодежи удобнее будет пользоваться услугами банков в глобальной сети. Многие банки работают в этом направлении и внедряют в свою деятельность Интернет-сервисы. Но как показало исследование, лишь 44% опрошенных знают о такой услуге, но никогда ею не пользовались, 32% - об услуге не знают, а 24% - об услуге не знают, но хотели бы узнать и начать использовать. Абсолютно никто из опрошенных не пользуется сервисом. По анализу данных заметно, что велика доля тех, кто об услуге не знает, но хотел бы узнать, а также тех, кто ею не пользуется. Для того чтобы их привлечь данную категорию молодежи и нацелить на проведение операций через Internet, мы предлагаем: более доступную и наглядную рекламу (плакаты, печатные буклеты) этого сервиса в самом отделении Сбербанка; обучающие семинары и тренинги, возможно как на базе отделений банков, так и с выходом в вузы и техникумы.

Одним из способов привлечения молодого поколения к активному сотрудничеству с банками является разработка системы накопительных бонусов. Она рассчитана на поощрение клиентов за активное пользование бан-

ковской картой и преданность банку. Предлагается разделение начисления бонусов на две категории:

1)начисление бонусов за обычное пользование банковской картой

2)начисление бонусов за пользование банковской картой через on-line сервис.

Например, за пользование сервисом «Банк ОНЛАЙН» можно сделать повышенную систему поощрений, что позволит привлечь интерес клиентов к использованию данного сервиса. Это означает, что клиенту предоставляется бонус, которым он может воспользоваться в качестве оплаты банковских услуг или их части, обмен на фирменные ценные подарки.

Для клиентов это позволит: сэкономить свое время, удобно пользоваться банковскими продуктами, получать приятные поощрения.

Для банка: сократить очереди, привлечь новых клиентов, сократить расходы на обслуживание, ориентировать клиентов на работу с банком. По данным проведенного нашего опроса, бонусная программа заинтересовала 70% респондентов.

В ходе опроса было выяснено, что молодежь привлекают всевозможные скидки.

Рассмотрим продукт, который заинтересует молодежь, а именно предоставление скидок в магазинах, кинотеатрах, студиях (танцевальных, художественных), кафе, музеях, образовательных центрах, экскурсиях, путешествиях, подписках на журналы, транспорте, спортивных центрах и т.п. Расплачиваясь картой, пользователю становится возможным получить скидку на товары и услуги партнеров банка. Или во время предъявления получить 100-процентную скидку на некоторые виды услуг. Возможно сотрудничество с организациями, которые предлагают скидки как на территории РФ, так и за рубежом. Например, существуют такие организации, как «Айсик», «Групон», «Биглион» и др. Эти компании предоставляют скидки по всему миру.

Этот продукт станет привлекательным для молодежи, так как он затрагивает большую часть досуга и жизни молодого поколения.

Развивая систему поощрений, направленных на долгосрочное сотрудничество с банками, нами разработано еще одно предложение. Суть, которого сводится к следующему: чем больше у клиента стаж сотрудничества с банком, тем выгоднее условия предоставления услуг в дальнейшем. Например, клиент долго и активно сотрудничает с банком (является держателем карты, имеет положительную кредитную историю, имеет вклады, осуществляет переводы и т.д.), и решает воспользоваться продуктом, то банк с учетом данного стажа предложит индивидуальные условия. Соответственно еще через некоторое время – еще более выгодные предложения. И опять ссылаясь на данные опро-

са можно заметить, что данное предложение заинтересовало 73% опрошенных, и они готовы начать сотрудничать с банком прямо сейчас.

Данное предложение будет более интересно для молодежи, т.к. все думают о своем будущем, а банк выстраивает на этом долгосрочные отношения с клиентом.

Предложенные нами решения, были разработаны в рамках проекта «Студенты Сбербанку» и получили положительный отзыв, тем самым подтверждая их актуальность и новизну.

САМООБЛОЖЕНИЕ ГРАЖДАН КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Н.В. Ворошилов
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Местное самоуправление – это решение населением самостоятельно и под свою ответственность вопросов местного значения. Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее – 131-ФЗ) предусмотрены следующие формы участия населения в местном самоуправлении: местный референдум, выборы, голосование по отзыву депутатов, выборного должностного лица местного самоуправления, сходы граждан, территориальное общественное самоуправление, правотворческая инициатива, публичные слушания, собрания, конференции, опросы граждан, обращение граждан в органы местного самоуправления.

Бюджеты всех сельских поселений Вологодской области в 2009-2011 годах были глубоко дотационны. 131-м федеральным законом предусмотрено 33 вопроса местного значения, которые должны решаться на уровне поселений. При скудных бюджетах большая часть расходов поселений уходит на функционирование местных администраций поселений и решение насущных, неотложных проблем. Поэтому часть своих полномочий поселения передали на районный уровень. А на решение большинства проблем местного значения, на перспективное развитие поселений, повышение качества и комфортности жизни населения в поселениях «денег нет и не предвидится» при существующей налогово-бюджетной системе в России. Поэтому проблема поиска дополнительных денежных средств на решение отдельных вопросов и проблем местного значения всегда актуальна в силу необходимости более качественного и полного решения данных вопросов и проблем.

Целью данной работы является обоснование необходимости и возможности использования механизма самообложения граждан в поселениях области для получения возможности решать отдельные проблемы и вопросы благоустройства населённых пунктов непосредственно населением. Механизм самообложения граждан разработан, и расчёты проведены для сельских поселений Вологодского муниципального района Вологодской области и может быть применён и для других муниципальных образований.

В последние годы (с 2006-2007 годов) в некоторых регионах России жители муниципальных образований (в основном поселений) «скидываются» по 50-500 рублей в год на решение отдельных проблем местного значения после проведения соответствующих местных референдумов в поселениях по вопросу самообложения граждан для перечисления денег в бюджет поселения со строго целевым назначением. От налогов такие платежи отличаются тем, что они по закону носят строго целевой характер и являются разовыми платежами. Особенную популярность данная процедура получила в поселениях Кировской области, где указанные референдумы проводятся регулярно с 2007 года, и там на каждый собранный рубль областной бюджет добавляет по 30 копеек [1, 2], а в Пермском крае по 1 рублю [3].

В статьях 55-56 закона № 131-ФЗ предусмотрено, что в состав доходов местного бюджета могут входить средства самообложения граждан, «под которыми понимаются разовые платежи граждан, осуществляемые для решения конкретных вопросов местного значения. Размер платежей в порядке самообложения граждан устанавливается в абсолютной величине равным для всех жителей муниципального образования, за исключением отдельных категорий граждан, численность которых не может превышать 30 процентов от общего числа жителей муниципального образования, и для которых размер платежей может быть уменьшен. Вопросы введения и использования указанных разовых платежей граждан решаются на местном референдуме (сходе граждан)».

Целесообразно на наш взгляд применение такой процедуры и в поселениях Вологодского района, который может стать примером и пионером данной интересной формы участия населения в решении проблем местного значения, каких в каждом районе области достаточно много. Проводить данный референдум на уровне района практически нецелесообразно, так как не найти такой проблемы, которая напрямую бы затрагивала всех жителей района и все бы за участие в её решении проголосовали. Таким образом, нужно разработать типовое решение представительного органа поселения о механизме, целях и направления сбора средств самообложения граждан. А само решение о самообложении граждан принимается на местном референдуме.

Примерный перечень мероприятий, на которые могут расходоваться средства самообложения жителей сельского поселения: благоустройство населенных пунктов поселения; ремонт и реконструкция дорог, мостов, бань,

фельдшерско-акушерских пунктов, спортивных сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, детских садов, библиотек, клубов и других культурно-просветительных и лечебно-профилактических учреждений в населенных пунктах; строительство и реконструкция памятников, мест отдыха, колодцев, мест купания, источников в границах сельского поселения; прочие мероприятия по развитию социально-культурной и инженерной инфраструктуры поселения.

Правом инициирования местного референдума обладают инициативная группа граждан муниципалитета, общественные и избирательные объединения и совместно глава муниципального образования с представительным органом. Местный референдум назначается и проводится в соответствии со статьёй 22 федерального закона № 131-ФЗ, федеральным законом от 12 июня 2002 года № 67-ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан РФ», законом Вологодской области от 6 июля 2006 года № 1468-ОЗ «О местном референдуме в Вологодской области».

Решение о проведении референдума, выдвинутое главой муниципального образования совместно с представительным органом оформляется решением данных органов и не требует сбора подписей в поддержку инициативы. Для выдвижения инициативы проведения референдума со стороны населения необходимо образование и регистрация инициативной группы граждан из 10 человек и сбор подписей в поддержку инициативы референдума (5 % от числа избирателей поселения). Решение о назначении референдума выносится представительным органом муниципального образования.

Вопрос, выносимый на референдум может звучать следующим образом: «Согласны ли Вы разово перечислить в …. году (1 раз в год в течение … (3 лет)) денежные средства в размере … (50-500 рублей) в бюджет сельского поселения … (наименование поселения) для решения вопроса местного значения … поселения: (например, освещение деревни…, строительство колодца в деревне, селе, ремонт сельского клуба, детского сада в …, посадка деревьев, организация парка, места отдыха, купания и т.д. с указанием конкретного объекта). Варианты ответа, да, нет (согласен, не согласен). В бюллетене референдума также можно описать ожидаемый результат расходования средств, адрес обращения или источник публикации, где можно узнать о расходовании средств; перечень категорий граждан, которые освобождены от уплаты средств самообложения; как вносить средства и возможность рассрочки платежа на 3 доли.

Процесс проведения референдума целесообразно разделить на следующие стадии или этапы:

1. Создание и регистрация инициативной группы граждан, желающих инициировать процедуру референдума, формулирование и утверждение вопросов референдума.

2. Сбор подписей в поддержку инициативы проведения референдума среди граждан, проживающих на территории проведения референдума.

3. Назначение референдума; информирование граждан.

4. Подготовка референдума: агитация; обсуждение; финансирование, формирование комиссий референдума, образование участков, техническая подготовка, информирование граждан.

5. Проведение референдума: голосование; подведение итогов голосования, информирование граждан.

6. Реализация решения референдума: исполнение решения референдума; информирование, ответственность за неисполнение решения референдума.

Чтобы референдум состоялся нужно, чтобы в нём приняло участие не менее 50% граждан, обладающих активным избирательным правом (население старше 18 лет). И чтобы положительное решение было принято, нужно, чтобы за вариант ответа «ДА» проголосовали не менее 50% принявших участие в референдуме. Ниже приведены примерные расчёты сумм денежных средств, которые можно собрать как средства самообложения в 12 поселениях Вологодского района за 1 год (табл. 2) и количество избирателей для того, чтобы референдум состоялся, и положительное решение на референдуме было принято (табл. 1). Предполагается, что средняя сумма платежа составит 200 рублей в год.

Таблица 1

Расчёт необходимой численности голосов на референдуме и подписей в поддержку инициативы референдума в поселениях Вологодского района

Название поселения Вологодского района	Численность населения в возрасте 18 и старше лет, чел.	Численность участников референдума для признания его состоявшимся, чел.	Минимальная численность для принятия положительного решения на референдуме, голосов «ЗА»	Количество подписей для поддержки инициативы референдума
1	2	3	4	5
		гр. 2 * 0,5	гр. 3 * 0,5	гр. 2 * 0,05 (+10 %)
Кубенское	4955	2478	1239	248-273
Лесковское	2347	1173	587	117-129
Майское	5031	2515	1258	252-277
Марковское	1601	801	400	80-88
Новленское	3161	1580	790	158-174
Подлесное	4969	2484	1242	248-273
Прилукское	1669	835	417	83-92
Семенковское	4022	2011	1006	201-221
Сосновское	2960	1480	740	148-163
Спасское	2878	1439	720	144-158
Старосельское	2436	1218	609	122-134
Федотовское	5013	2507	1253	251-276
Итого	41043	20521	10261	2052-2257

По примеру практики самообложения граждан Кировской области средняя собираемость данных платежей составляет около 80 %, что и учтено в столбце 5 табл. 2. При этом учитывалось, что 30 % населения старше 18 лет будут освобождены от уплаты данных взносов, что учтено в столбце 4. К данной категории будут относиться все инвалиды, и граждане, чей среднемесячный доход ниже прожиточного минимума для соответствующей категории населения. К ним можно отнести всех граждан, получающих меры социальной помощи (состоящие на учёте в Управлении социальной защиты населения).

Таблица 2

Расчёт возможной суммы сбора средств самообложения граждан за 1 год

Название поселения Вологодского района	Численность постоянного населения, чел.	Численность населения в возрасте 18 и старше лет, чел.	Возможная сумма собранных средств (-30 %); 200 р. с человека, руб.	Сумма с коэффициентом собираемости 0,8, руб.
1	2	3	4	5
			гр. 3 * 0,7 * 200 р.	гр. 4 * 0,8
Кубенское	6043	4955	693 736	554 989
Лесковское	2862	2347	328 558	262 846
Майское	6150	5031	704 298	563 438
Марковское	1960	1601	224 185	179 348
Новленское	3850	3161	442 519	354 015
Подлесное	6052	4969	695 617	556 494
Прилукское	2031	1669	233 727	186 982
Семенковское	4905	4022	563 094	450 475
Сосновское	3614	2960	414 381	331 505
Спасское	3523	2878	402 961	322 369
Старосельское	2971	2436	341 071	272 857
Федотовское	6106	5013	701 824	561 459
Итого	50067	41043	5 745 971	4 596 776

Затраты на проведение референдумов на основе опыта других регионов [1] составляют в среднем 20-50 тыс. рублей в каждом поселении в зависимости от размеров и численности населения поселения. Но проведение указанных референдумов можно совмещать с проведением муниципальных выборов (выборов депутатов представительного органа и главы муниципального образования), тогда затраты на работу избирательных комиссий будут общими. Дополнительные затраты будут заключаться в печати 1600-5000 бюллетеней референдума (по числу зарегистрированных избирателей в поселениях) по стоимости не дороже 1 руб. за 1 экземпляр, информированием населения времени проведения и сути референдума (информационное сообщение в районной газете, листовки и плакаты в магазинах, на учреждениях в поселениях, устные обращения к гражданам). Можно оценочно предположить, что прямые затраты на проведение одного референдума в поселениях в на-

стоящее время не превысят 10-15 тыс. рублей в зависимости от численности населения поселения.

Органы местного самоуправления могут проводить предварительные опросы, собрания граждан для выявления и объяснения мероприятий, которые можно решить по средством самообложения граждан, а также разъяснять механизмы сбора и контроля за расходованием денежных средств. И тогда на основе этих опросов и мнения населения глава поселения совместно с представительным органом поселения могут оформить инициативу проведения референдума своим решением без дополнительных затрат на сбор подписей.

После принятия положительного решения на референдуме составляются списки граждан, обязанных выплатить указанную сумму в бюджет района (за исключением тех 30 %, которые освобождены от указанного сбора) и рассылаются квитанции с реквизитами счёта для уплаты средств самообложения через отделения банка. Возможна централизованная оплата на предприятиях и организациях поселений с поручением оплаты одному человеку. В поселениях, где приходят квитанции за оплату коммунальных услуг, возможно включение средств самообложения разово в данную квитанцию. Оплата производится в течение 6 месяцев со дня принятия решения на референдуме. Неуплаченные платежи взыскиваются с населения как неуплаченные коммунальные платежи. Контроль за расходованием средств возлагается на представительный орган и контрольную комиссию муниципального образования (возможно, района). Глава муниципального образования публикует отчет о расходовании собранных средств в районной газете с указанием конкретных результатов. При этом через 12 месяцев после проведения референдума каждый житель поселения может обратиться в местную администрацию и узнать о расходовании средств. Средства самообложения зачисляются в бюджет по статье доходов «0001 17 05050 10 0000 180 "Прочие неналоговые доходы бюджетов поселений».

Предположим, что за год референдумы пройдут не более чем в половине поселений Вологодского района, тогда возможно суммарно будет собрано по всему району 2,3 млн. руб. Районный бюджет при наличии средств может выделить по 50 коп. на каждый собранный рубль в бюджеты поселений в виде субсидий, если собранных денежных средств не хватает для решения указанной проблемы. То есть суммарные затраты районного бюджета не превысят 1,15 млн. руб. В дальнейшем возможно подключение к указанному мероприятию областного бюджета и выделение по 1 рублю из областного бюджета на каждый собранный с населения рубль. Тогда создаётся возможность стимулирования участия населения в сборе средств самообложения.

Эффект от самообложения граждан заключается в том, что возникает возможность поступления дополнительных доходов в бюджеты поселений от

180 до 560 тыс. руб. для решения конкретных проблем поселений, выдвинутых и приоритетных для населения. Население будет чувствовать свою сопричастность к решению местных проблем, свою роль в местном самоуправлении, свою значимость и ощущение, что внёс небольшой вклад в решение общего дела. Население будет иметь возможность проследить за расходованием денежных средств и за деятельностью местной администрации в целом. А у местной администрации возникает обязанность потратить денежные средства населения так, чтобы потом было не стыдно отчитаться перед населением.

В каждом поселении для организации сбора средств самообложения граждан необходимо разработать «Положение о самообложении граждан сельского поселения…», в котором будут указаны цели, задачи, направления и механизм сбора и расходования средств самообложения граждан. Указанное типовое положение разработано автором данной статьи для поселений Вологодского района на основании типовых положений на примере других регионов России [4, 5].

Таким образом, самообложение граждан позволяет самим жителям выявлять и самим участвовать в решении отдельных проблем местного значения. Этот механизм является формой реального местного самоуправления. И в то же время это становится формой взаимодействия населения и власти муниципального образования для поиска наиболее оптимального решения общих проблем.

На наш взгляд, возможно применение механизма самообложения в муниципальных образованиях региона, но при этом необходимо предварительно выяснить в виде опросов отношение населения к самообложению и направления расходования средств, а также рассчитать экономическую целесообразность самообложения в виде соотношения возможного получения средств с затратами на проведение референдума и сбора средств самообложения.

Литература

1. Белых, Н. Местное самоуправление: деньги под ногами [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/2009/11/25/219738.

2. Выборы в регионах. Самообложение граждан: стенограмма эфира передачи «Дневник губернатора» радио «Эхо Москвы» от 12.10.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.echo.msk.ru/programs/belykh/626253-echo/.

3. Изотов, И. Жители 20 поселений Пермского края на референдуме проголосуют за самообложение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2011/02/09/reg-permkray/referendum-anons.html.

4. Положение о самообложении граждан в сельском поселении Захаровское Одинцовского муниципального района Московской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zaharovskoe.ru/node/106.

5. Решение Совета депутатов города Северодвинска от 28.02.2008 № 3 «Об утверждении положения о самообложении граждан на территории муниципального образования «Северодвинск» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russian-north.com/sekciya1/topic-v/locat_z1xs8kov.htm.

НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ АКТИВЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ СЕРВИСА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Голубева

Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В настоящее время все большее значение уделяется сфере сервиса. Важнейшей тенденцией занятости последних десятилетий является сокращение удельного веса занятых в сельском хозяйстве и промышленности и увеличение доли занятых в сфере услуг. В 2010 году доля занятых в сфере услуг поднялась в ЕС-27 до 66,6%, доля занятых в промышленности опустилась до 28,7%, в сельском хозяйстве – до 4,7% [1]. Такая ситуация начинает развиваться и в России, в частности, Вологодской области. В основном сфера сервиса представлена предприятиями малого и среднего бизнеса. В связи с этим проводится исследования и осуществляется поддержка данного сектора экономики.

Малый и средний бизнес в сфере сервиса имеет свои особенности. Основная деятельность предприятий связана с производством и оказанием услуг. В этой связи необходимо дать определение услуги и выделить основные ее характеристики. По Ф. Котлеру, услуга — это «любое мероприятие или выгода, которые одна сторона может предложить другой и которые в основном неосязаемы и не приводят к завладению чем-либо» [6].

Можно выделить три типа услуг как товаров:

- услуги – главный продукт, т. е. комплекс различных услуг, решающий проблемы потребителя;

- услуги – сопутствующие товары, т. е. услуги, нужные клиентам для того, чтобы применить главный продукт;

- услуги – добавочные товары, которые поддерживают главный товар, придают ему дополнительные полезные свойства и помогают отличить от аналогичных товаров конкурентов.

Услуга как товар имеет следующие характерные черты: нематериальность, неотделимость, нестабильность параметров услуг; несохраняемость [4]. Необходимо понимать и учитывать данные особенности при организации предприятия сервиса.

С целью активизировать малый и средний бизнес постановлением Правительства области была разработана и утверждена 27 января 2009 года долгосрочная целевая программа «Развитие малого и среднего предпринимательства в Вологодской области на 2009 - 2012 годы». Согласно ей предусмотрены несколько вариантов поддержки: грантовая поддержка, упрощенные формы налогообложения, субсидирование, передача имущества в пользование субъектам малого и среднего предпринимательства, предоставление в аренду оборудованных офисных помещений в ГУ ВО «Бизнес-инкубатор» и т.д [2].

Во второй половине 2009 года по заказу департамента экономики Правительства Вологодской области, ГУП «Центр социально-экономических исследований» провело исследование на тему «Проблемы малого и среднего бизнеса в сложных экономических условиях 2009 года. Выработка рекомендаций в программу региональной поддержки предпринимательства». Констатировано, что усилий и средств, направляемых государством на преодоление негативных последствий кризиса для предпринимательского сектора, недостаточно для решения всех проблем в сложившейся ситуации. К примеру, по итогам первого квартала 2009 г. значения основных статистических показателей, характеризующих сферу малого предпринимательства, также продолжили снижаться. Так, на 1 апреля 2009 г. число зарегистрированных малых предприятий по сравнению с показателем за аналогичный период 2008 г. сократилось. Если обратиться к общероссийским данным, то наиболее значительное сокращение числа малых предприятий произошло в сфере образования (на 57,1%), в сфере здравоохранения и предоставления социальных услуг (на 36,6%) и в сфере операций с недвижимым имуществом, аренды и предоставления услуг (на 30,9%).

В связи с этим можно сделать вывод о том, что предпринимаемых мер по поддержке малого и среднего бизнеса недостаточно, в данной ситуации следует обратить внимание на развитие нематериальных активов.

Нематериальные активы – это объекты, не имеющие физических свойств, но включаемые в активы предприятия и обычно требующие постепенной амортизации в течение срока их использования. На современном этапе необходимо применять комплексные методы привлечения внимания клиентов. В этой ситуации использование именно нематериальных активов в деятельности

предприятия позволит повысить конкурентоспособность и будет способствовать эффективному его развитию. К ним можно отнести патенты, лицензии, ноу-хау, программные продукты, а также реализацию интегрированного маркетинга, рекламу (различные ее виды), результаты PR-деятельности, взаимодействие со СМИ, фирменный стиль компании.

Нематериальные активы организации включают в себя реализацию интегрированного маркетинга. По определению Американской ассоциации рекламных агентств интегрированная маркетинговая коммуникация (англ. integrated marketing communication) - это концепция планирования маркетинговых коммуникаций, исходящая из необходимости оценки стратегической роли их отдельных направлений (рекламы, стимулирования сбыта, паблик рилейшнз и др.) и поиска оптимального сочетания для обеспечения четкости, последовательности и максимизации воздействия коммуникационных программ посредством непротиворечивой интеграции всех отдельных обращений [6].

Изначально для создания успешного предприятия требуется ответить на следующие вопросы:

- какой придерживаться стратегии на основе понимания структуры своей торговой марки;
- как позиционировать себя как компанию;
- каким образом обеспечить свое отличие от конкурентов;
- как проникнуться желаниями и потребностями клиентов;

Позиционирование предприятия сервиса должно быть основано на понимании целевого потребителя. Поэтому основная задача – сконцентрироваться на наиболее значимых выгодах, которые предприятие обеспечивает. В любом бизнесе важно определить приоритетные группы потребителей и взаимодействовать с ними.

Наряду с вышеизложенными позициями существует такой аспект, как интеграция выбора, т. е. каким образом наиболее эффективно сочетать средства рекламы и стимулирования сбыта для достижения целей предприятия сервиса. Для успешного развития бизнеса важной составляющей является не только поиск новых клиентов, но также и поддержание тесного контакта с уже существующими. Известно, что поиск нового клиента обходится предпринимателю примерно в пять раз дороже, чем удержание существующего. Согласно принципу Парето «80/20», 20% существующих клиентов приносят около 80% доходов.

Реклама является достаточно важной составляющей деятельности предприятия. Проблема состоит в слишком ограниченном понимании данного средства развития бизнеса, а также в том, что она является небюджетной в своем большинстве.

В этом случае важно использовать апробированные методы. На первом этапе необходимо определить целевой рынок, на который направлено предприятие. Затем выбрать те средства информации, с помощью которых охват потребительской аудитории будем максимальным при наименьших затратах. В большинстве случаев целесообразным оказывается использование двух или более типов рекламы.

Привлечь внимание к продукции предприятии возможно и при использовании современных технологий, формирующих нематериальные активы. К их числу относится вирусный и партизанский маркетинг. Вирусный маркетинг – это общее название различных методов распространения рекламы, характеризующиеся распространением в прогрессии близкой к геометрической, где главным распространителем информации являются сами получатели информации, путем формирования содержания, способного привлечь новых получателей информации за счет яркой, креативной, необычной идеи или с использованием естественного или доверительного послания. Партизанский маркетинг - это преследование обычных целей с использованием необычных способов. Он начинается с идеи о том, как извлечь выгоду из коммерческой деятельности. Сейчас он только зарождается, а через несколько лет станет обычным маркетингом [3].

В сегодняшнем мире бизнеса вся деятельность предприятия должна быть открытой для общественности, поэтому взаимодействие со СМИ - важный инструмент повышения конкурентоспособности и развития предприятия сервиса.

Нематериальные активы, их различные формы и технологии необходимо изучить и применять на практике. К примеру, для этого на специальном сайте для малого и среднего бизнеса необходимо разместить блог полезной информации, онлайн-консультации со специалистами и проводить тренинги по наиболее актуальным темам. Подобный комплексный подход способен улучшить ситуацию в малом предпринимательстве в сфере сервиса в Вологодской области. Подобная практика достаточно давно используется в западных странах и успешно апробируется.

Таким образом, можно предположить, что формирование и грамотное использование нематериальных активов предприятиями сервиса будет способствовать повышению социально-экономической эффективности малого и среднего бизнеса региона.

Литература

1. Европейская организации по проведению статистических исследований. - Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu

2. Сайт Правительства Вологодской области. - Режим доступа: http://vologda-oblast.ru

4. Безрутченко, Ю. Маркетинг в социально-культурном сервисе и туризме / Ю. Безрутченко. – М.: Дашков и Ко, 2008. – 142 с.

5. Варакута, С.А. Связи с общественностью / С.А. Варакута, Ю.Н. Егоров. – М.:ИНФРА-М, 2004. – 246 с.

6. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – М.:Ростинтэр, 1996. – 473 с.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ДОВЕРИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА 2008-2009 гг.

А.В. Гусева

Научный руководитель ***О.В. Кошко****, д-р экон. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Мировой экономический кризис нанес сильнейший удар российской экономике. В современных условиях повышенной нестабильности и неопределенности функционирования и развития российских предприятий все большее внимание уделяется антикризисным системам управления. Однако, несмотря на серьезную методологическую разработанность данных механизмов, их эффективность будет оставаться ни низком уровне, до тех пор, пока не будет в определенной степени развит институт доверия.

В действительности, именно данный институт и составляет основу, на которой строятся отношения государства и рыночного сектора экономики. «Речь идет о том, что независимо от формы политического устройства государства, выполнять свои функции по отношению к экономике, проводить эффективную экономическую политику, которая была бы воспринята экономическими агентами и способствовала бы экономическому росту, государство может лишь в условиях доверия к своим действиям со стороны экономических агентов» [1].

В свою очередь, доверие экономических агентов зависит от двух основных групп факторов: внешних и внутренних.

1. Внешние (тип экономической системы, несбалансированность кредитной политики, структура потребностей и уровень доходов населения, величина платежеспособного спроса клиентов-предприятий, фаза экономического цикла, политико-правовая стабильность, добросовестность экономических контрагентов).

2. Внутренние (рыночная философия фирмы, рациональность использования ресурсов, качество продукции, уровень менеджмента, эффективность управления денежными потоками).

В качестве показателей доверительных отношений между предприятиями, необходимо выделить следующие:

1. Состояние взаиморасчетов в организациях по видам экономической деятельности (соотношение дебиторской и кредиторской задолженности);

2. Структура просроченной суммарной задолженности по обязательствам организаций (просроченная дебиторская и кредиторская задолженность);

3. Инвестиции в основной капитал;

4. Объемы предоставленных кредитов и займов между предприятиями;

5. Количество арбитражных дел.

Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности является одним из важнейших показателей финансовой устойчивости предприятия. Однако, в совокупности, значение данного показателя по всем предприятиям позволяет оценивать существующий уровень доверия в регионе. Ведь именно возможность свободного маневрирования денежными средствами путём их эффективного использования позволяет судить об экономическом развитии предприятий.

Апробация расчета показателей уровня доверия осуществлялась на основе статистических данных по Вологодской области.

Расчет коэффициентов покрытия дебиторской задолженности над кредиторской по видам экономической деятельности в Вологодской области представлен на рис. 1.

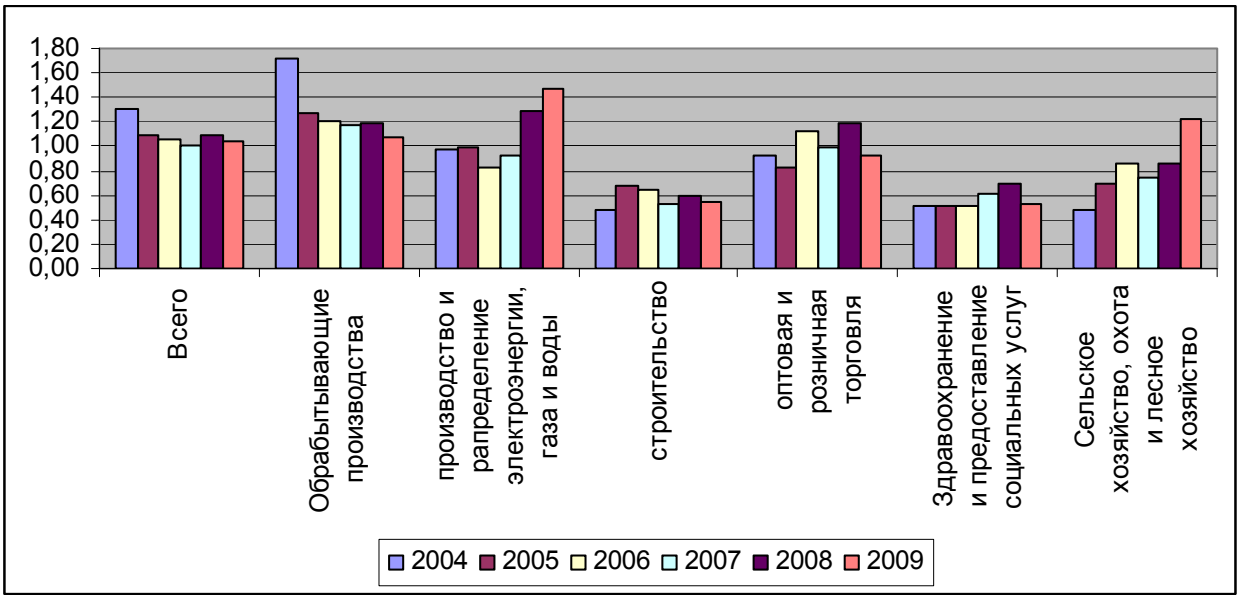


Рис. 1. Состояние взаиморасчетов в организациях по видам экономической деятельности по Вологодской области за 2004-2009гг. [2]

На основании данных рис. 2 можно сделать следующие выводы: совокупный коэффициент покрытия дебиторской задолженности над кредиторской задолженностью в целом превышает рекомендуемой значение, равное единице. Но является ли это фактором обеспечения высокого уровня коэффи-

циента общей ликвидности? В данном случае это свидетельствует о более быстрой оборачиваемости кредиторской задолженности по сравнению с оборачиваемостью дебиторской задолженности. В течение определенного периода долги дебиторов превращаются в денежные средства, через более длительные временные интервалы, чем интервалы, когда предприятию необходимы денежные средства для своевременной уплаты долгов кредиторам. Соответственно возникает недостаток денежных средств в обороте, сопровождающийся необходимостью привлечения дополнительных источников финансирования. Последние могут принимать форму либо просроченной кредиторской задолженности, либо банковских кредитов, что негативным образом влияет на установление доверительных отношений на горизонтальном уровне.

Особое внимание следует обратить на структуру дебиторской и кредиторской задолженности, в частности на объем просроченной дебиторской и кредиторской задолженности, т.к. экономический смысл данного показателя регламентируется действующим законодательством неоднозначно.

При списании дебиторской задолженности непосредственно на финансовые результаты руководствуются п.11 ПБУ 10/99 "Расходы организации" и списываются те суммы дебиторской задолженности, по которым истек срок исковой давности.

Согласно п. 10.4 ПБУ 9/99 "Доходы организации" кредиторская задолженность, по которой срок исковой давности истек, включается в состав прочих доходов в сумме.

При налогообложении прибыли в составе внереализационных расходов могут быть учтены только безнадежные долги. Датой признания расходов для целей налогообложения прибыли будет являться дата истечения срока исковой давности (письмо Минфина России от 11.01.2006 N 03-03-04/1/475).

Данные об объемах просроченной дебиторской и кредиторской задолженности по Вологодской области представлены на рис. 2.

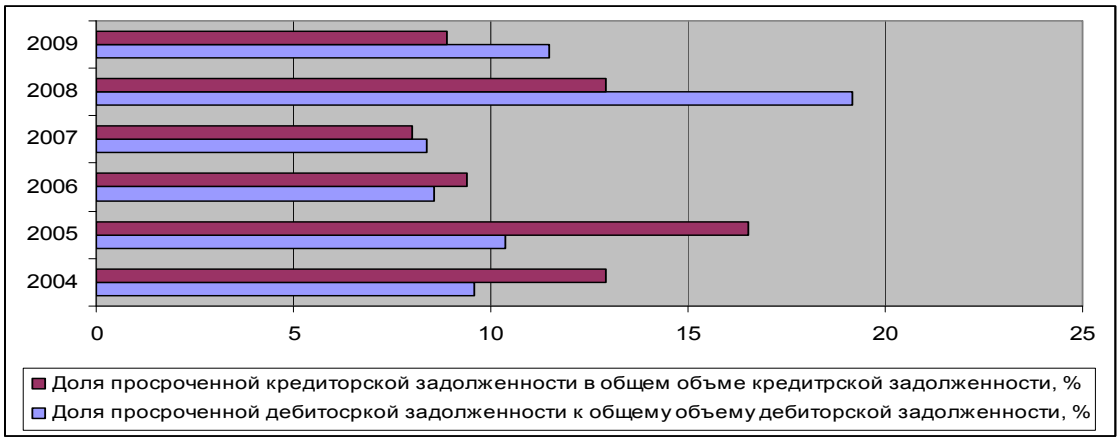


Рис. 2. Динамика просроченной кредиторской и дебиторской задолженности по Вологодской области за 2004-2009гг. [2]

Исходя из данных рис. 2 наглядно видно, что доля просроченной дебиторской и кредиторской задолженности составляет 11,26% и 11,44% соответственно. Столь внушительные значения данных показателей свидетельствуют о кризисном состоянии предприятий Вологодской области в условиях недоверия в течение всего исследуемого периода времени.

Ведь, в конечном счете, кредиторская задолженность одного предприятия является частью дебиторской задолженностью другого предприятия. Именно поэтому при совершении каждой трансакции существует высокая вероятность того, что у предприятия возникнут убытки практически в каждом 10-м случае.

Не менее важным, стратегическим показателем при характеристике уровня доверия на горизонтальном уровне выступает показатель объемов инвестиций в основной капитал. Состояние данных показателей представлено в таблице.

Таблица

Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, млн. руб.

Наименование вида экономической деятельности	2008	2009	Темп спада, %
Всего	3723,4	1286,5	-65,4
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	551,4	254,5	-53,8
Обрабатывающие производства	955	239,1	-75,0
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,6	4	566,7
Строительство	295,5	95,2	-67,8
Оптовая и розничная торговля	739,3	227,3	-69,3
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	12	8,6	-28,3

Источник: расчет по данным Статистического ежегодника Вологодской области за 2009г.

При анализе 2008-2009гг., на период которых приходится мировой финансовый кризис, наблюдается резкое снижение объемов инвестирования в основной капитал по всем видам экономической деятельности.

Однако по прогнозам социально-экономического развития Российской Федерации на 2012 год и плановый период 2013-2014 годов министра экономического развития РФ Э.С. Набиуллиной «С 2012 года ожидается рост инвестирования в недвижимость. Высокие темпы роста будут характерны для отраслей сферы развития человеческого капитала и высокотехнологичных отраслей. С 2012 года ожидается оживление инвестиций в агропромышленный комплекс, будет преодолена инвестиционная пауза после засухи 2010 года» [3].

Ситуация в Вологодской области усугубляется также низким уровнем показателя текущей ликвидности, так как именно данный показатель показывает, какая часть краткосрочной задолженности может быть покрыта наиболее ликвидными оборотными активами – денежными средствами и краткосрочными финансовыми вложениями. Чем выше значение данного показателя, тем больше доверия у экономических агентов вызывает данное предприятие.

Значения коэффициентов текущей ликвидности по видам экономической деятельности представлено на рис. 3.

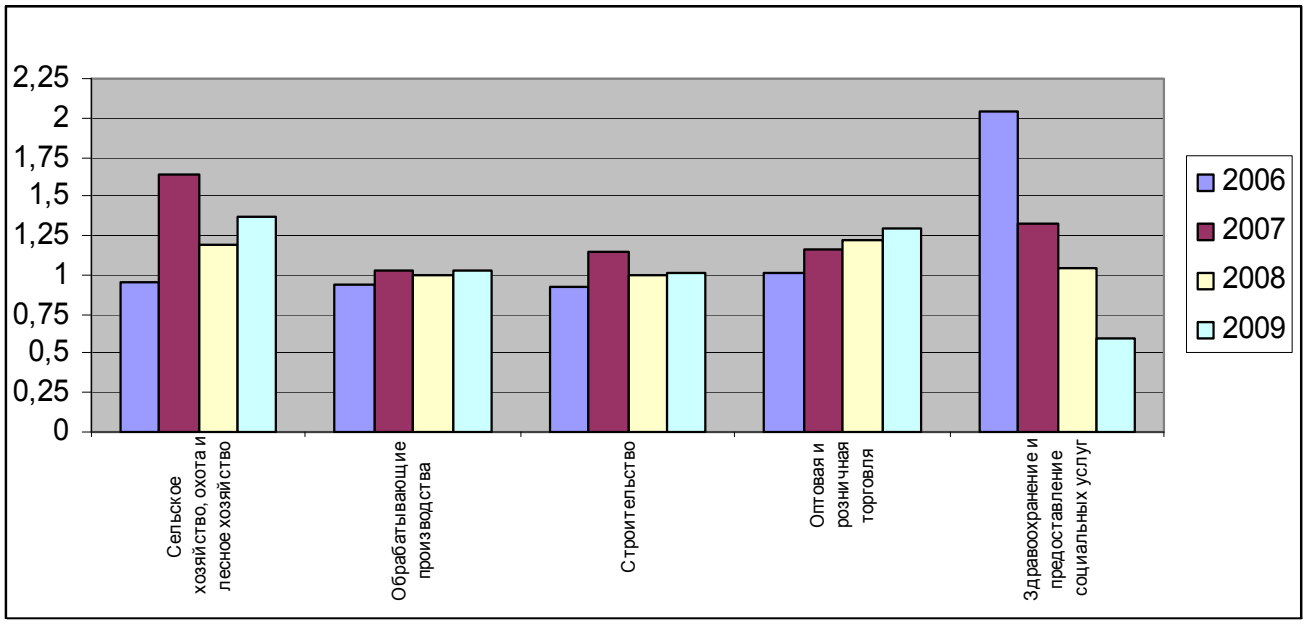


Рис. 3. Коэффициенты текущей ликвидности по видам экономической деятельности предприятий Вологодской области за 2006-2009 годы (нормальное ограничение 2) [2]

Исходя из данных диаграммы наглядно видно, что данный коэффициент находится в среднем на уровне 1. Это свидетельствует о том, что в случае требования всех кредиторов единовременно выполнить требования по текущим обязательствам, организации, конечно, рискуют стать банкротами.

В данной связи не менее важным показателем, характеризующим уровень доверия в регионе, а также экономическое развитие каждого конкретного предприятия является коэффициент соотношения собственных и заемных средств, значения которых по данным Вологодской области представлены на рис. 4.

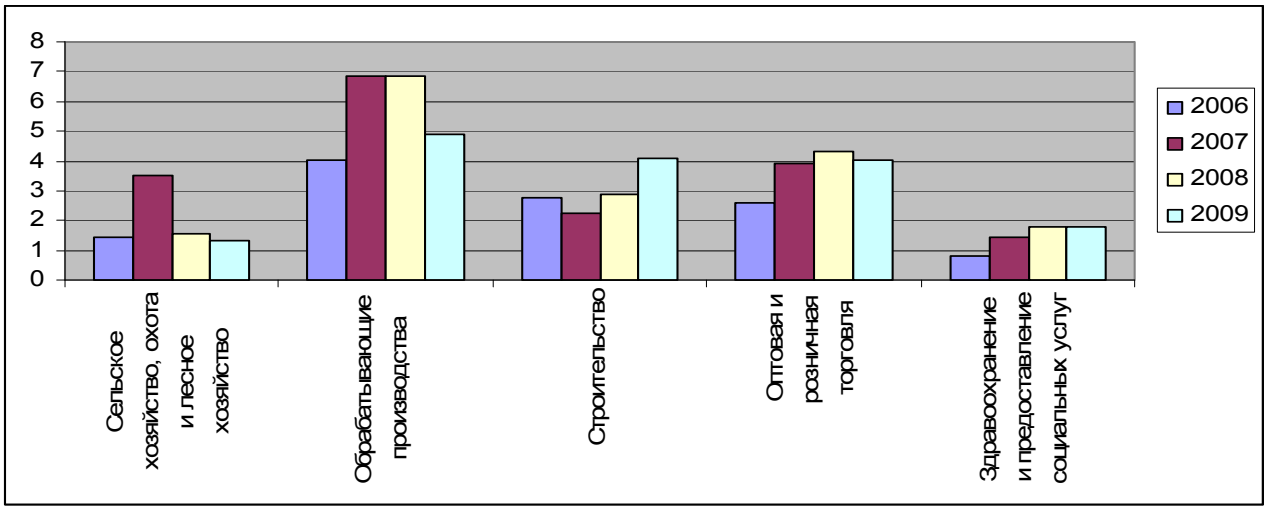


Рис. 4. Коэффициент соотношения заемных и собственных средств на предприятиях Вологодской области за 2006-2009 годы (нормальное ограничение меньше либо равно 1)

По оценке Всемирного банка, российский кризис 2008 года «начался как кризис частного сектора, спровоцированный чрезмерными заимствованиями частного сектора в условиях глубокого тройного шока: со стороны условий внешней торговли, оттока капитала и ужесточения условий внешних заимствований» [4].

За весь исследуемый период в Вологодской области практически по всем видам экономической деятельности наблюдается превышение объема заемных средств над собственными в 3-4 раза, особенно, данная диспропорция ярко выражена в 2007-2008 годах, что соответствует общероссийской тенденции, именуемой еще как «пик» кредитования, который явился одной из главнейших причин финансового кризиса 2008-2009гг.

Показатель количества арбитражных дел является не менее важным. «Доверие экономических агентов друг к другу и к институту собственности снижает востребованность публично-правовых (судебных) и частных (порой криминальных) механизмов защиты имущественных прав и договорных обязательств. Чем больше взаимное доверие между деловыми партнерами, тем меньше судебных дел. Это ослабляет давление на судебную систему и ускоряет юридические процедуры, что еще сильнее укрепляет доверие к правовому, судебному и бюрократическому механизму». [5]

Принимаем во внимание и тот факт, что экономическая обстановка в Вологодской области развивается синхронно общероссийской, которая в свою очередь подвержена влиянию общемировой практики. Весьма значительным в данной связи является мнение президента Всемирного банка Роберта Зеллика, который сказал, что, за последние две недели мир "перешел в новую и еще более опасную фазу. Мы на пороге нового и совершенно иного шторма, чем финансовый кризис 2008 года". Также Глава Всемирного банка добавил, что в отличие от 2008г. экономика многих стран "расшатана донельзя" и "мир вовлечен сейчас в изменение международной финансовой системы, и на первый план выходят такие страны, как Китай".

Это мнение подтверждается и данными Доклада об экономике России: «Последние данные об объемах производства по отраслям свидетельствуют о существенном замедлении темпов роста (при этом уверенный рост сохраняется) в основных отраслях экономики, что отчасти обусловлено эффектом высокой базы в связи с быстрым восстановлением экономики год назад. Фактор, который может внести элемент неопределенности и усугубить устойчивый отток капитала как из небанковского, так и из банковского секторов, – это растущие внутренние риски, обусловленные, по крайней мере, отчасти неопределенностью в связи предстоящими выборами. В таких условиях маловероятно, что состояние счета операций с капиталом и финансовыми инструментами улучшится настолько, чтобы компенсировать прогнозируемое ухудшение сальдо счета

текущих операций. Поэтому мы полагаем, что состояние платежного баланса, скорее всего, будет постепенно ухудшаться к концу года» [6].

Таким образом, на современном этапе развития рыночных отношений наблюдается ситуация, в которой отсутствуют предпосылки к установлению доверительных отношений со стороны российских предприятий. Как, совершено верно, заметил великий английский экономист и политический деятель, основатель кейнсианства Джон Мейнард Кейнс, что «неуверенность и страх побуждают сдерживать рост потребления и сберегать возрастающую роль дохода, что при ограниченных инвестиционных возможностях порождает хроническую депрессию» [7].

Именно отсутствие доверительных отношений препятствует формированию таких отношений российских предприятий и их выходу из «депрессии». Так, лауреат Нобелевской премии, австрийский экономист Фридрик Хайек считал, что «проблему больных, нищих, инвалидов, сирот, вдов, жертв растущего числа несчастных случаев и всех тех, кто не в состоянии обеспечить себя в суровых условиях рынка, может решить только общество на высоком уровне культурного развития… Систему, не желающую заботится о немощных, будут сотрясать волны народного негодования» [8].

Литература

1. Серегина, С.Ф. Роль государства в экономике. Синергетический подход.- М.: Издательство «Дело и Сервис», 2002. – 288 с.

2. Статистический ежегодник Вологодской области, 2009: статистический сборник. – Вологда: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области, 2010. - 406 с.

3. Набиуллина, Э.С. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2012 год и плановый период 2013-2014 годов, Режим доступа: http://www.economy.gov.ru/minec/press/news/doc20110921_014

4. Доклад об экономике России. Всемирный банк. Доклад № 18, март 2009, Режим доступа: www.worldbank.org.ru

5. Ляско А.К. Межфирменное доверие и шумпетерианские инновации// Вопросы экономики. - 2003. - № 11. - С. 27-40.

6. Доклад об экономике России. Всемирный банк. Доклад № 15, июнь 2011, Режим доступа: www.worldbank.org.ru

7. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег / Пер с англ. – М.: Прогресс, 1993. – 124 с.

8. Хайек Ф. Познание, конкуренция и свобода. – М., 1999. – С. 92.

ФАКТОРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО РЫНКА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ
(НА МАТЕРИАЛАХ ОАО «АВТОВАЗ-САЛОН»)

С.В. Ершова
Научный руководитель ***О.С. Москвина****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

ОАО "АвтоВАЗ-Салон" - уполномоченный дистрибьютор Волжского автомобильного завода по Вологодской и Архангельской областям, член Международной ассоциации дилеров. Предприятие работает на автомобильном рынке Вологодской области с 1995 года и является одним из крупнейших предприятий области, реализующих автомобили «LADA», Шевроле Вива и Шевроле Нива, а также снегоходы и прицепы к автомобилям. Помимо продажи автомобилей автосалон предлагает со склада в Вологде и на заказ оригинальные запчасти к автомобилям ВАЗ.

ОАО "АвтоВАЗ-Салон" оказывает большой спектр услуг. Это гарантийное обслуживание, прием предварительных заказов на автомобили соответствующих цветов и модификаций, реализация автомобилей в лизинг и кредит. Выполняются расширенный тюнинг и антикоррозийная обработка автомобилей, установка аудио - и механических охранных систем. Предоставляются скидки на покупку автомобилей, техническое обслуживание, существуют льготы для корпоративных клиентов. Производится комиссионная торговля и переоформление автомобилей. В здании ОАО «АвтоВАЗ-Салон» работает офис КБ «Севергазбанк», который осуществляет расчеты в рублях и валюте.

Рассмотрим основные экономические показатели деятельности ОАО «АвтоВАЗ-Салон» за трехлетний период 2008-2010гг. (табл.1).

Таблица 1

Основные экономические показатели деятельности ОАО «АвтоВАЗ -Салон» за 2008-2010гг.

Показатели	2008 г. тыс.руб.	2009 г. тыс.руб.	2010 г. тыс.руб.	2010 г. к 2009 г., %	2010 г. к 2008 г., %
Выручка (нетто) от продажи продукции, работ, услуг	963833	846328	268085	- 68,3	- 72,2
Себестоимость проданных товаров, работ, услуг	892458	750926	244962	- 67,3	- 72,6
Прибыль (убыток) от продаж	19461	26569	10929	- 58,9	- 43,8
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	5651	1695	-23034	- 70,0	X
Имущество	225283	248661	216954	- 12,8	- 3,7
Собственный капитал	21598	26749	24243	- 9,4	12,2
Суммарный долг	203685	221912	192711	- 13,2	- 5,4

За исследуемый период наблюдается спад всех экономических показателей в связи с экономическим кризисом, начавшимся в конце 2008 года. Так выручка от реализации продукции, работ, услуг в 2010г. по сравнению с 2008г. сократилась на 72,2%, это свидетельствует о сокращении объемов продаж. Если выручка от продаж снижается, то вследствие этого снижается и прибыль от продаж в 2010г. по сравнению с 2008г. на 43,8%. Величина чистой прибыли за 2010г. отрицательная, это говорит об убыточности деятельности предприятия.

Показатели платежеспособности ОАО «АвтоВАЗ-Салон» представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели платежеспособности ОАО «АвтоВАЗ -Салон» за 2008-2010 гг.

Показатели	2008год		2009год	2010год
	начало года	конец года		
Общий показатель ликвидности	0,6	0,73	0,86	0,52
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,2	0,39	0,48	0,17
Коэффициент срочной ликвидности	0,63	0,73	0,74	0,32
Коэффициент текущей ликвидности	1,22	1,21	1,1	0,7
Доля оборотных средств в активах	0,35	0,43	0,47	0,55
Коэффициент обеспеченности текущих активов СОС	-0,16	-0,13	-0,03	-0,16
Коэффициент восстановления платежеспособности	-1,8	-1,9	-1,7	-0,025
Коэффициент восстановления платежеспособности	0,6	0,73	0,86	0,52

Анализ показал, что платежеспособность предприятия характеризуется как неудовлетворительная. Низкое значение показателя доли оборотных средств в активах 0,55 в 2010г. свидетельствует о том, что предприятие испытывает потребность в денежных средствах. Анализ обеспеченности текущими активами СОС показал, что произошел спад данного показателя с -0,13 в 2008г., на 0,03 в 2009г. Этот коэффициент не достигает рекомендуемого значения (>1), следовательно, текущие активы преимущественно обеспечены заемными средствами, т.е. наблюдается зависимость предприятия от внешних кредиторов.

Показатели, характеризующие финансовую устойчивость предприятия представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели финансовой устойчивости ОАО «АвтоВАЗ -Салон» за 2008-2010гг.

Показатели	2008 год	2009 год	2010 год
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	1,43	1,28	2,08
Коэффициент финансовой независимости	0,41	0,44	0,32
Коэффициент маневренности СК	-0,36	-0,27	-0,4
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,37	0,25	0,21
Коэффициент финансовой устойчивости	0,65	0,58	0,41
Коэффициент соотношения Дт и Кт задолженности	0,48	0,43	0,37
Индекс постоянного актива	1,55	1,37	1,67

На 1 января 2011г. ОАО «АвтоВАЗ-Салон» является финансово неустойчивым. В период с 2008 по 2010гг. происходит снижение коэффициента финансовой независимости с 0,42 до 0,32 (на 31 %). Данный показатель не соответствует нормативному значению (0,5-0,7), следовательно обязательства предприятия не могут быть покрыты его собственными средствами и возникает зависимость от внешних источников финансирования. Кроме того, за анализируемый период финансовая устойчивость имела динамику спада.

Анализ деловой активности является одним из важнейших аспектов перспектив развития предприятия. Показатели деловой активности ОАО «АвтоВАЗ-Салон» представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели деловой активности ОАО «АвтоВАЗ -Салон» за 2008-2010 гг.

Показатели	2008 год	2009 год	2010год
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	4,7	2,9	2,4
Коэффициент оборачиваемости запасов	12,6	9,5	4,4
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	4,13	2,7	3,3
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	7,17	4,9	3,8
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	14,8	11,6	10,3

За период 2008-2010 гг. наблюдается тенденция спада деловой активности. Анализируемые коэффициенты указывают на снижение эффективности использования всех составляющих оборотного капитала. Обращает на себя внимание значительное снижение коэффициентов оборачиваемости дебиторской задолженности на 30,4% и собственного капитала в 20,1%, соответственно, что требует более глубоко анализа финансовой политики предприятия с целью объективной оценки отвлечения средств в дебиторскую задолженность, а также снижения эффективности использования собственного капитала.

Таким образом, за счет внутренних и внешних проблем, предприятие работает убыточно, фактически предприятию угрожает банкротство.

Перспективы деятельности ОАО «АвтоВАЗ-Салон» на автомобильном рынке Вологодской области и выход из кризисной ситуации предполагает необходимость учета как позитивных, так и негативных факторов его развития.

В качестве основного негативного фактора следует отметить ухудшение экономической ситуации в Вологодской области и в России в целом в результате воздействия неблагоприятных финансовых и экономических факторов, вызванных мировым кризисом. Данное обстоятельство привело к снижению уровня реальных доходов населения, труднодоступности кредитов, росту безработицы, снижению покупательской способности и стагнации автомобильно-

го рынка в целом. Кроме того, в результате роста цен на автомобили марки LADA число потенциальных покупателей продукции ОАО «АВТОВАЗ» существенно сократилось.

Среди позитивных факторов можно выделить следующие:

1. Продолжающиеся в России и ее регионах экономические реформы и развитие правовой, налоговой и административной инфраструктуры, которая отвечала бы требованиям рыночной экономики. Стабильность российской экономики будет во многом зависеть от хода этих реформ, а также от антикризисных мер в сфере экономики, финансовой и денежно-кредитной политики.

2. Благодаря запуску государственной программы утилизации для автомобилей старше 10 лет и расширению числа банков – участников программы льготного автокредитования на российском рынке легковых автомобилей возможно значительное оживление продаж.

3. Проводимые ОАО «АвтоВАЗ-Салон» антикризисные мероприятия по сбытовой политике, работе с поставщиками и конечными потребителями. В частности: действие программы скидок для потенциальных покупателей автомобилей семейства LADA KALINA в комплектации «стандарт» и LADA 2105, реализуемых по программе утилизации; действие программы автокредитования «ЛАДА Финанс; проводятся мероприятия по повышению осведомленности о характеристиках новых моделей LADA.

На мой взгляд, учет выделенных факторов и разработка комплексной программы развития предприятия позволит ОАО «АвтоВАЗ-Салон» выйти из кризисной ситуации и сохранить свои позиции на региональном автомобильном рынке Вологодской области.

СОЦИАЛЬНАЯ СПЛОЧЁННОСТЬ: СУЩНОСТЬ И СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Д.С. Козлов, И.В. Кузьмин
Научный руководитель ***С.В. Теребова****, канд. экон. наук*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Одной из ключевых социальных проблем современности является наличие социального неравенства. Большинством учёных (Г. Гоулборм, Дж. Соломос, А. Броеркерхоф, В. Дорфман, Д. Эйдельман, Е.В. Балацкий, О.И. Шкаратан, А.Ю. Шевяков, Д. Штайсслингер) социальное неравенство принято подразделять на нормальное (стимулирующее экономический рост) и избыточное, которое определяется как превышение нормального неравенства.

Именно избыточное социальное неравенство вызывает ряд проблем, таких как социальная напряжённость, акции протеста, отсутствие взаимопонимания между членами общества. На основе социального неравенства базируется понятие социальной стратификации. Создателем современной теории стратификации считается П.А. Сорокин. Согласно его взглядам, социальную стратификацию можно представить в виде двухмерной модели, где на оси абсцисс расположено пространство горизонтальной мобильности, а на оси ординат – вертикальной мобильности, причём наиболее важной для индивида Сорокин считает последнюю [1].

Согласно современным представлениям, социальная стратификация – совокупность расположенных в вертикальном порядке социальных слоёв. Социальные слои расположены здесь по критерию неравного доступа к власти, богатству, образованию и престижу. Существует три системы социальной стратификации: экономическая, профессиональная, политическая. На основе этого можно сделать вывод о том, что для уменьшения степени избыточного социального неравенства необходим системный подход, учитывающий специфику всех перечисленных систем социальной стратификации. Таким подходом может служить повышение социальной сплочённости.

Изучением социальной сплочённости занимались учёные с мировым именем, такие как Ф. Теннис, Э. Дюркгейм, Т. Парсонс. В настоящее время интерес к этой области исследования продолжает привлекать внимание. Об этом свидетельствуют труды Д. Стэнли, М. Алалуфа, Дж. Дженсона, У. Омариба, Ф. Матарассо, Дж. Челла, Б. Раймера, Дж. Рицена, посвящённые проблемам повышения социальной сплочённости. Повышенное внимание к вопросам социальной сплочённости в странах ЕС объясняется тем, что современная наука доказывает взаимосвязь между уровнем социальной сплочённости и экономическим ростом. Достижение социальной сплочённости общества признаётся одной из главных задач политики большинства стран ЕС. Это положение законодательно закреплено в Европейской Конвенции о защите прав человека, принятой Советом Европы, Европейской социальной Хартии. Социальная сплочённость рассматривается как основа конкурентной экономики знаний, ориентированной на максимальную занятость. На передний план выходят стимулирование общественной активности людей, экономическое развитие. Существует тесная связь социальной сплочённости и экономического прогресса, проявляющаяся в общественном благополучии, гармоничных и стабильных социальных отношениях. Социально сплочённое общество способно преобразовывать деструктивную, хаотично ориентированную деятельность людей в созидательную и векторно-направленную. В таком обществе значительно проще найти способы совместного проживания людей с разли-

чиями в культуре и системе ценностей, повысить роль морально-этических норм в жизни общества.

Под «сплочённостью» в общем смысле понимается наличие прочных, тесных взаимосвязей между составляющими единого целого. Однако, говоря о социальной сплочённости, этого определения явно недостаточно. Ведь в таком случае непонятно, о каких связях между «составляющими» общественной системы, например, гражданами, идёт речь – они могут быть разными. Кроме того, данное определение не объясняет, как появляются эти связи – они не возникают сами по себе, а, очевидно, определяются процессами взаимодействия между всеми составными частями общества. В результате общество и становится единым целым [3].

Сформулировать чёткое, всестороннее определение социальной сплочённости не так-то просто – учёные в своих работах сосредотачивают внимание на различных её аспектах, предлагая те или иные подходы к трактовке данного понятия. Таких подходов в европейском научном сообществе существует несколько. Приведём самые важные из рассмотренных.

Один из основателей французской социологической школы Э. Дюркгейм в своих работах различал «механическую» и «органическую» солидарности общества как факторы, оказывающие влияние на социальную сплочённость. «Механическая» основана лишь на общности ценностей, когда общественное сознание преобладает над индивидуальным, люди схожи между собой. Для современного общества характерен рост индивидуализации и «органическая» солидарность, когда предполагается наличие связей между его членами на основе разделения труда, возникает специализация, что обуславливает необходимость нахождения способов совместной работы – чтобы общество существовало, его компоненты должны дополнять друг друга. В данном случае солидарность предполагает свободу выбора, обеспечение прав человека – наличие компонентов демократического общества.

Таким образом, подходы к понятию социальной сплочённости акцентируют внимание на таких её аспектах как общественные связи, чувство принадлежности к группе, способность людей взаимодействовать и совместно работать, когда они всё больше отличаются друг от друга.

Некоторые учёные рассматривают социальную сплочённость как то, что определяет «стабильные, взаимодействующие и устойчивые сообщества». Тем не менее, вопросы о том, как формируется такая сплочённость в условиях современного общества, и можно ли управлять этим процессом, до сих пор не раскрыты в полной мере.

В работах исследователей, в которых ключевым фактором, формирующим социальную сплочённость, является создание у индивидов чувства принадлежности к обществу, упор делается на систему единых ценностей членов

общества. Но как было сказано выше, для современного общества характерно многообразие личностей, мнений, ценностей. Поэтому в таких условиях для обеспечения совместной продуктивной деятельности членов общества (естественно на основе общих правил и норм) главным представляется достижение консенсуса между ними, чему может помешать стремление к единообразию. В настоящих работах данной проблеме уделяется недостаточное внимание.

С другой стороны, подходы, концентрирующиеся на способности индивидов совместно работать, хотя и затрагивают аспект большого разнообразия членов современного общества, имеют другой недостаток. В них упускается из виду вопрос о том, что же обеспечивает в конечном итоге эта способность к взаимодействию.

Учитывая всё вышесказанное, наиболее полным на сегодняшний день представляется определение, предложенное Советом Европы, согласно которому сплочённость общества заключается в способности обеспечить долгосрочное благополучие его членов, включая равный доступ к имеющимся возможностям, уважение человеческого достоинства с должным вниманием к многообразию людей, личную и коллективную независимость, участие в жизни общества [3]. Данное определение содержит все рассмотренные аспекты, в него включены принципы, реализация которых должна позволить избежать поляризации в обществе и снизить неравенство до минимума. Стратегия социальной сплочённости Совета Европы также предусматривает эти принципы. Таким образом, здесь конкретизируются общественные взаимосвязи, предполагающие наличие сплочённости – они возникают в ходе процессов обеспечения указанных возможностей для членов общества.

Вместе с тем, данное определение не является исчерпывающим и окончательным вследствие того, что проблемы социальной сплочённости до сих пор недостаточно изучены. Можно сделать вывод, что рост интереса к ним пока в большей степени характерен для европейских и англоязычных стран. В этих странах на высшем правительственном уровне обсуждаются вопросы необходимости дальнейших исследований с целью лучшего понимания характера, масштаба, пространственных проявлений социальной сплочённости и того, как можно её усилить. В частности, почему некоторые политические решения более эффективны в деле достижения социальной сплочённости, чем другие; существует ли потребность в новых видах коммуникации между общественными группами.

В РФ вопросам социальной сплочённости уделяется недостаточное внимание. Об этом свидетельствует отсутствие задачи повышения социальной сплочённости в приоритетных направлениях политики. Заместитель Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации М.Е. Николаев: «В настоящее время, несмотря на столь значимую роль соци-

альной сплочённости в жизнедеятельности государства, она слабо отражена в федеральных и региональных программах государственных и общественных организаций Российской Федерации. Большинство государственных и политических деятелей России недооценивает значение роли социальной сплочённости» [2]. М.Е. Николаев также обращает внимание на то, что словосочетание «социальная сплочённость» практически не встречается в отечественной политической лексике, необходимо научное осмысление понятия «социальная сплочённость» и выработка алгоритма ее достижения. В свете изложенного мы считаем объективной необходимостью проведение дальнейших исследований в области вопросов социальной сплочённости, частной целью которых должна стать разработка системы управления сплочённостью общества на основе сформированной научно-методологической базы.

В настоящее время в ИСЭРТ РАН началось проведение исследований, посвящённых вопросам социальной сплочённости. В ходе выполнения НИР предполагается формирование теоретической базы по вопросам социальной сплочённости, которая в РФ разработана в недостаточной степени по сравнению со странами ЕС. Также выполнение НИР предусматривает разработку методологических рекомендаций для исследований в области социальной сплочённости и формирования системы управления социальной сплочённостью; по результатам работы планируется предложить собственный взгляд на определение понятия «социальная сплочённость».

Кроме того, исследование ИСЭРТ РАН предполагает разработку способов измерения уровня социальной сплочённости в обществе, для чего будут сформированы соответствующие показатели. В настоящее время такие методики существуют, однако их немного, а индикаторы, которые предлагаются в них для оценки степени сплочённости, порой относительны. Кроме того, базой для составления индикаторов в рассмотренных нами методиках служат данные, полученные в ходе опросов граждан, что также является субъективной информацией.

К примеру, в обзоре Организации экономического сотрудничества и развития для оценки уровня социальной сплочённости предлагается пять групп индикаторов «Доверие людей друг к другу», «Уверенность в социальных институтах», «Про- и антисоциальное поведение», «Голосование», «Терпимость», базой для определения которых служат социальные исследования.

Выявление степени взаимного доверия в настоящей работе производится в результате обработки мнений респондентов по вопросу: «Могли бы вы сказать, что большинству людей можно доверять?» В некоторых исследованиях опрашиваемый мог оценить ситуацию, используя десятибалльную шкалу, полюсами которой служили утверждения «нужно быть очень осторожным» и «большинству людей можно доверять». В других – путём выбора одного из

четырёх вариантов ответа: «людям почти всегда можно доверять», «людям обычно можно доверять», «обычно нужно быть осторожным в общении с людьми», «практически всегда нужно быть осторожным в общении с людьми». По результатам статистической обработки данных приводятся сведения о процентном выражении граждан, доверяющих другим членам общества.

Вторая группа показателей – уверенность в социальных институтах характеризует сплочённость общества на основе выявления мнений людей об уровне коррупции и сводного показателя уверенности в социальных институтах. Ответы «да» и «нет» на вопрос, распространена ли коррупция в бизнесе и государственном управлении, дают информацию о размерах коррупции. Что касается уверенности в социальных институтах, то процент людей, уверенных в них рассчитывается, используя ответы на вопросы об уверенности в военных силах, судебной системе и правительстве.

Чтобы получить представление о просоциальном, а также антисоциальном поведении граждан, в анкеты были включены следующие вопросы: участвовал ли опрашиваемый в волонтёрских программах, жертвовал ли деньги на благотворительность, помог ли за последний месяц незнакомому человеку, были ли случаи кражи денег либо другого имущества у респондента, случаи нападения на него за последний год.

Как ещё один показатель, характеризующий социальную сплочённость и участие людей в жизни общества, здесь приводится доля людей в общем количестве населения избирательного возраста, подавших избирательный бюллетень во время выборов. Для расчётов использовалась информация соответствующих баз данных.

Последний показатель сплочённости – «терпимость» выражает долю положительных ответов на вопрос о том, является ли город или область, где они живут, подходящих местом для жизни этнических меньшинств, мигрантов и т. д. [4]

Настоящий анализ, безусловно, интересен, однако представляется, что приводимых индикаторов недостаточно для получения более чёткого представления об уровне социальной сплочённости того или иного общества. Это подтверждает необходимость расширения существующих и разработки новых методик измерения степени социальной сплочённости.

Литература

1. Добреньков, В.И. Социология: социальная структура и стратификация [Текст]/ В.И. Добреньков, А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 234 с.

2. Николаев М.Е. Социальная сплоченность российского общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.council.gov.ru/files/journalsf/item/20090915093726.pdf

3. Council of Europe (2005). Concerted development of social cohesion indicators - Methodological guide, Council of Europe Publishing. [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.coe.int/t/dg3/ socialpolicies/ socialcohesiondev/source/GUIDE_en.pdf

4. OECD (2011). Society at a Glance 2011: OECD Social Indicators, OECD Publishing. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1787/ soc_glance-2011-en

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ ВЛАСТИ С ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ ИНВЕСТОРАМИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

В.Н. Маковеев

Научный руководитель ***Е.С. Губанова****, д-р экон. наук, профессор*

Институт социально-экономического развития территорий РАН

г. Вологда

Финансовый кризис, начавшийся в 2008 г., особенно подчеркнул, что экономика малых и средних городов России чаще всего носит дотационную или моноотраслевую структуру. Развитие наблюдается лишь в городах, жизнедеятельность которых построена на потреблении и переработке природных ресурсов (нефть, газ, металлургические и лесоперерабатывающие комбинаты и т. д.). Поэтому в условиях ограниченности ресурсов городов главным движущим инструментом становится инвестиционная стратегия.

Обеспечить ее реализацию можно только при масштабном притоке инвестиций как отечественных, так и иностранных. Однако объемы привлекаемых в малые и средние российские города инвестиционных ресурсов явно недостаточны для инновационного прорыва их экономик. В этих условиях вопрос об инвестиционном обеспечении выходит на первый план [1].

Без инвестиций невозможно современное создание капитала, обеспечение конкурентоспособности товаропроизводителей на внешних и внутренних рынках. Процессы структурного и качественного обновления мирового товаропроизводства и рыночной инфраструктуры происходят исключительно путем и за счет инвестирования. Чем интенсивней оно осуществляется, тем быстрее происходит воспроизводственный процесс, тем активнее происходят эффективные рыночные преобразования, в т. ч. и в социальной сфере.

Главной идеей, объединяющей взаимосогласованные усилия по маркетингу города, его экономической среды и созданию благоприятного инвестиционного климата, может стать придание территории специфических черт, выделяющих ее из круга других конкурирующих с ней территорий. Эти осо-

бенности могут оказать положительное влияние на привлекательность территории для инвесторов.

Муниципальное образование в определенной степени является продуктом, который необходимо продать потенциальному инвестору.

Успешный маркетинг территории предполагает выбор целевых инвесторов, заинтересованных в развитии приоритетных секторов экономики города, выделение значимых для них характеристик муниципального образования, формирование уникального предложения города в разрезе данных характеристик и проведение целевой компании продвижения в разрезе каждой группы инвесторов.

В связи с этим одной из необходимых организационных предпосылок привлечения инвестиционных средств, а, следовательно, социально-экономического развития города является формирование эффективного механизма взаимодействия элементов муниципальных систем с инвесторами.

Формирование такого механизма взаимодействия участников инвестиционного процесса целесообразно основать на принципах системности, комплексности, адаптивности, эффективности и централизации в определении приоритетных направлений развития города.

В целом механизм взаимодействия муниципальной экономической системы и инвесторов можно определить как совокупность инвестиционных ресурсов, методов, средств, инструментов и рычагов воздействия на инвестиционные процессы, применяемые органами государственной власти для достижения целей инвестиционного развития территории [2].

За основу управления муниципальной системой хозяйствования целесообразно принять программно-целевой подход, предусматривающий ориентацию инвестиционного процесса на решение комплексных проблем, реализацию системных целей города.

Программно-целевой подход, используемый в формировании механизма взаимодействия муниципальных экономических систем и инвесторов, предусматривает декомпозицию целей, структуризацию систем показателей, определение путей, средств, мероприятий для достижения целей на долгосрочную перспективу.

В настоящее время можно идентифицировать три основных направления, по которым может осуществляться деятельность по улучшению взаимодействия с инвесторами:

– отбор компаний – потенциальных инвесторов;

– отбор инвестиционных проектов, предлагаемых к осуществлению с привлечением инвестиций;

– определение оптимальных методов промоутинга инвестиций.

Таким образом, первым важнейшим шагом в организации эффективной системы взаимодействия города и инвесторов должен быть тщательный выбор потенциального партнера-инвестора.

Инвесторы берут на себя, прежде всего, роль прямых вкладчиков финансовых средств и других капиталов и, соответственно, роль покупателей и пользователей продукции инвестирования (построенных заводов, фабрик, транспортных сооружений, линий и объектов связи и др.). Они вкладывают средства в акции вновь создаваемых или существующих предприятий, которые на средства от продажи акций осуществляют модернизацию или диверсификацию своего производства.

Серьезное внимание следует уделять характеру инвестиций и анализу деятельности уже присутствующих в муниципальных системах инвесторов. Важно понять, какой тип инвестора присутствует на данной территории и почему. За последние годы в РФ в основном приходили инвесторы двух категорий: производители конечного продукта, а также ресурсно-ориентированные инвесторы, заинтересованные в доступе к богатым естественным ресурсам России, что указывает на низкое качество инвестиций.

Выявив заинтересованные и незаинтересованные сегменты в среде потенциальных инвесторов, необходим строго дифференцированный подход к определению кандидатов на установление контактов, т. е. встает вопрос о классификации инвесторов на группы с учетом следующих факторов:

– по общественной ценности инвестиционного проекта для территории;

– по максимально возможному уровню инвестируемого капитала;

– по степени рисков для данного инвестиционного проекта;

– по степени привлекательности данной территории для инвесторов, по их отношению к территориям с различными уровнями рентабельности инвестируемого капитала.

Исходя из такой классификации, необходимо разработать прозрачные схемы для функционирования капитала и его защиты.

При разработке инвестиционной политики муниципальных образований необходимо тщательно просчитывать условия и последствия привлечения крупных инвесторов. При остром дефиците инвестиций неизбирательные меры по их привлечению могут привести к серьезным негативным последствиям как экономического, так и политического характера. Международная инвестиционная практика показывает, что процесс глобализации экономики ведет к существенному снижению входных барьеров и рисков именно для крупных инвесторов, которые имеют возможности полномасштабного лоббирования своих интересов как на экономическом, так и на политическом уровне. Крупные инвесторы при вхождении на тот или иной рынок преследуют долговременные интересы, которые слабо коррелируется с краткосрочными инвести-

ционными льготами, которые в тоже время могут быть решающими для средних и особенно, мелких инвесторов.

Создание подлинно равных возможностей для функционирования на рынке инвестиций независимо от их объема – это один из основных путей демократизации экономики и общественных отношений в целом на долгосрочный период.

Следует отметить, что инвесторы должны попадать в очень благоприятную, «питательную» среду, где их инвестиции будут расти, обеспечивая им ожидаемую доходность. При этом необходимо, чтобы эта доходность была достаточно разумной, инвестиции шли в те отрасли, которые интересны для данной территории как областной столицы, позволяли развивать социальную, транспортную, финансовую инфраструктуру, промышленную среду.

Привлекательными для инвесторов могут быть те сферы, в которые город вкладывает сам: водоснабжение, водоочистка, энергетика, культура, образование, отдых, здравоохранение и др. Все эти сферы могут давать не только социальный эффект, но и очень серьезный экономический эффект, если найти правильный подход. Например, за рубежом существует положительный опыт, когда страховые компании создают дома для престарелых, инвестируя в сферу здравоохранения.

Целесообразно рассматривать различные варианты инвестирования в проекты от частно-государственного партнерства до вариантов концессий. Опыт концессий можно использовать при вложении инвестиций в высокотехнологичные отрасли, такие как микроэлектроника, электроника, приборостроение, точное машиностроение, создание программного обеспечения, создание каких-либо уникальных продуктов с высокой маржинальностью.

Следует помнить, что одно из самых главных для любого инвестора – это предсказуемость. Важнейшей задачей органов власти в данном направлении является создание соответствующего инвестиционного климата в городе.

Обслуживание инвесторов должно сопровождаться административным сервисом, который в российском контексте приобретает исключительно большое значение. Степень административно-бюрократической нагрузки на инвестора в российских условиях настолько высока, что во многих случаях может сыграть решающую роль в отказе потенциальных инвесторов от принятия уже подготовленного инвестиционного решения и даже в отказе от реализации уже принятого решения. В настоящих условиях все затраты на преодоление многочисленных административных барьеров ведут к повышению совокупных трансакционных издержек инвестора. Соответственно, риски непреодоления таких барьеров входят в число традиционных инвестиционных рисков, что ведет к существенному удорожанию инвестиционных ресурсов.

При выстраивании взаимодействия с инвесторами надо учитывать, что одни из них приходят со своими проектами, а другие готовы вложить средства в уже существующие в городе проекты. В первом случае, как показывает опыт Китая, следует обеспечить максимально благоприятные условия для производства, в том числе и инфраструктуру, и экспорта выпускаемых товаров. Кроме того, Китай предоставил инвесторам огромный рынок, который они мгновенно использовали для роста своих оборотов, извлечения прибыли. Такие города как Шеньжень, Тинзин предоставляют компании-инвестору заранее подготовленную почву, когда имеются все коммуникации. При этом не сложно получить практически все разрешения, сроки регистрации компании минимальны (в некоторых странах можно зарегистрировать предприятие в течение 15-30 минут или получить разрешение на создание производства в достаточно короткие сроки).

Во втором случае, надо знать четкий ответ на вопрос: куда привлекать инвестора, какие виды деятельности необходимо развивать в первую очередь и какие проекты дадут наибольший мультипликативный эффект. Целесообразно создание каталога инвестиционных предложений территории, направленного на привлечение потенциальных инвесторов и поддержку предприятий.

Для реализации инвестиционных проектов требуется разработка их бизнес-планов, проведение инженерных изысканий, подготовка проектной документации на строительство и возведение зданий и сооружений, проведение работ и реконструкции, заключение договоров с подрядными строительно-монтажными организациями на осуществление строительно-монтажных, пусконаладочных работ и т. д. Эти функции заказчика инвесторы могут осуществить либо сами через свои соответствующие службы, либо уполномочить на это посреднические юридические или физические лица, наделяемые со стороны инвестора необходимыми правами распоряжения инвестициями в рамках, определяемых инвестором.

Кроме того, целесообразно провести инвентаризацию фактического использования имущества, находящегося на территории муниципального образования. Использование указанного резерва могло бы стать одной из существенных предпосылок укрепления экономической базы органов местного самоуправления.

Одно из самых важных условий создания благоприятного инвестиционного климата – доверие инвесторов к власти. Поэтому необходимо дать понять инвесторам, что данная территория, является благоприятной для капиталовложений, что инвестиции здесь также защищены.

Прежде всего, следует обеспечить прозрачные и понятные условия для привлечения не только краткосрочных, но и долгосрочных инвестиций. Таким образом, чтобы инвесторы обратили внимание не только на строительство офисных или торговых центров, откуда достаточно быстро извлекается прибыль, но и на проблемные сферы города. Это транспортная инфраструктура,

городское хозяйство и др. Нужно уходить от спекулятивных инвестиций краткосрочного характера. Необходимо обратить внимание и улучшить скорость принятия решений, связанных с оформлением земельных участков и т. д., улучшить тарифную, налоговую политику, маркетинг территории.

Многие города мира уже сегодня используют практику проведения Road-show, где рассказывают о том, насколько они открыты, и какая практика корпоративного управления существует на данной территории. Все это способствует созданию благоприятной информационной среды для города.

Более эффективным, чем прямое, основанное на «затратном принципе» вложение государственных денег, является проектное (в т. ч. грантовое) инвестирование, суть которого – обеспечение средствами для решения конкретного комплекса задач с целью достижения определенного, заранее спланированного результата.

Таким образом, появляется возможность решения одновременно социальных и экономических задач, повышения эффективности проекта, достижения максимального эффекта для всех участвующих сторон.

В решении задачи перехода муниципалитетов от выживания к системному, сбалансированному, устойчивому развитию важную роль может сыграть системное привлечение «целевых», социально ориентированных инвестиций в развитие конкретных регионов и муниципальных образований. В настоящее время городские власти обладают достаточно обширным арсеналом средств, для организации сотрудничества с инвесторами в области развития экономики муниципального образования.

В заключении выделим наиболее важные элементы взаимодействия администрации с инвесторами:

– максимально возможное участие администрации в сопровождении инвестиционного проекта (например, администрация берет на себя функции по проведению всех необходимых согласований и получение разрешений на проект);

– практика организации регулярных информационных встреч администрации с потенциальными инвесторами;

– содействие администрации в проведении между потенциальными и уже действующими бизнесменами (в том числе зарубежными) встреч в неформальной обстановке, на которых происходит прямой обмен опытом и впечатлениями об организации работы администрации и инвесторов.

Инвестору, принявшему решение о внедрении инвестиционных проектов на территории города, со стороны Администрации необходимо оказывать консультационную помощь, в частности инвестор должен получить:

– квалифицированную консультацию о процедурах, их порядке прохождения при запуске инвестиционного проекта, а также о возможности получения финансовой поддержки;

– методическую помощь при заполнении необходимых документов и форм по проектам, претендующим на государственную и муниципальную поддержку;

– информационную поддержку инвестиций;

– доступность информации о социально-экономическом развитии города, его экономическом потенциале;

– комплексную поддержку на всех этапах инвестиционного процесса.

Таким образом, формирование эффективного взаимодействия элементов муниципальных экономических систем с инвесторами на основе использования программно-целевого подхода, обеспечивающего выявление их взаимосвязей, факторов развития участников инвестиционного процесса, является на сегодняшний день одной из приоритетных организационных предпосылок привлечения инвестиционных средств на территорию муниципального образования.

Литература

1. Булгаков, Д.В. Инвестиционное обеспечение экономического развития регионов России / Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – № 8 (47). – С. 55-59.

2. Голиков, Г.Г. Нетрадиционные источники финансового обеспечения муниципальных образований: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://emsu.ru/me/default.asp?c=1237&p=1.

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И ОФОРМЛЕНИЯ ДОГОВОРОВ НА ПОСТАВКУ ТОВАРОВ, ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ, ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД

А.С. Непомилуев, А.М. Непомилуева
Научный руководитель ***С.Н.Фурсик****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный педагогический университет
г. Вологда

Актуальность исследуемой темы определяется, прежде всего, необходимостью четкого определения формы участия государства в заключении и исполнении государственного контракта и требует особого внимания при регламентации отношений по обеспечению государственных нужд, так как решение этой проблемы прямым образом влияет на обеспечение прав всех участников государственных закупок, эффективного использования бюджетных средств.

С развитием рыночной экономики существенно изменились квалифицирующие признаки поставки, изменился и законодательный подход к регла-

ментации соответствующих отношений. Однако правовое регулирование поставки достаточно несовершенно – действующие правовые акты допускают двоякое толкование норм закона и не всегда применены с необходимой эффективностью. Это рождает дискуссии в теории гражданского права и спорные ситуации на практике.

В настоящее время приходится констатировать, что с вступлением в силу Федерального закона от 21 июля 2005 г. «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» начался новый этап развития системы государственных и муниципальных закупок, организация которой призвана способствовать экономии бюджетных средств, а также предотвращению коррупции в рассматриваемой сфере. Это свидетельствует о том, что через изменение правового регулирования данных правоотношений государство изменило свою политику в данном направлении.

Государственные нужды выступают той характерной чертой, которая отделяет рассматриваемую группу правоотношений от обычных правоотношений по поставке и контрактации, урегулированных в ГК РФ.

Предметом исследования является анализ практики заключения и применения договоров на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для образовательных учреждений.

Объектом исследования является деятельность Вологодского института права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний по организации и заключению договоров поставки товаров для нужд образовательного учреждения.

Дискуссионные моменты в организации и применении договоров поставки, формулировании отдельных норм законодательства и проблемы, связанные с их применением обусловлены:

- недооценкой значения поставки товаров для государственных нужд как экономического рычага эффективного использования бюджетных средств;

- необходимостью совершенствования законодательства, а также отдельных процедур договорной работы в образовательных учреждениях.

Все обстоятельства, изложенные выше, свидетельствуют об актуальности исследования и предопределили содержание данной работы. Отмечу, что автором при проведении исследования не ставилась задача объять необъятное, поэтому акцент в работе сделан на отдельные наиболее острые проблемы. Значительное внимание уделяется пробелам в законодательстве как фундаментальной основе организации договорной работы и, как следствие, возникающим спорным моментам при заключении договоров поставки товаров для государственных нужд.

Цели и задачи исследования. Целью настоящей работы является комплексное изучение вопросов, связанных с особенностями применения норм

законодательства, предусматривающих порядок и формы заключения договоров поставки, выделение существующих проблем, требующих разрешения; использование результатов исследования для разработки предложений по совершенствованию законодательства.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

– изучить существующее законодательство о договорном праве, особенностях договоров поставки товаров, выполнения работ, оказания услуг для государственных нужд;

– определить сферу применения, порядок заключения договоров поставки;

– выделить особенности договора поставки товаров для государственных нужд;

– исследовать порядок заключения государственных контрактов и договоров поставки товаров для государственных нужд;

– исследовать особенности заключения и применения договоров поставки в системе образования;

– предложить рекомендации по совершенствованию организации работы и порядка оформления договоров поставки в сфере образования;

Методологическая база, информационные источники. Основу исследования составляют общенаучные методы (анализ, синтез, сравнение и т.д.). Исследование во многом основывается на действующем законодательстве, требованиях локальных нормативных актов, а также на изучении и анализе литературно-научных источников, имеющих отношение к теме. Дополнительно изучалась существующая практика заключения государственных контрактов Правительства Вологодской области и образовательных учреждений.

Необходимо отметить, что в литературе уделено значительное внимание договорному праву, исследованию особенностей заключения государственных контрактов для государственных нужд. Интерес ученых и практиков к разработке договоров поставки и заключению государственных контрактов, прежде всего, связан с пробелами в законодательстве, отсутствию единого понимания норм закона при возникновении спорных ситуаций.

Федеральный закон от 21 июля 2005 года «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд», заменив собой большинство действовавших до него нормативно-правовых актов, в значительной степени обобщил практику осуществления государственных закупок, устранив ранее имевшиеся терминологические разночтения. Однако принятие Федерального закона о размещении заказов не решило полностью ряд вопросов. С переходом от плановой экономики к экономике рыночной все большее и большее значение приобретает механизм обеспечения государственных нужд.

Договором поставки статья 506 ГК РФ признает такой договор купли-продажи, по которому продавец (поставщик), осуществляющий предпри-

нимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок или сроки, производимые или закупаемые им товары покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

Под государственным или муниципальным контрактом понимается договор, заключенный заказчиком от имени Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования в целях обеспечения государственных или муниципальных нужд.

Особенность государственного контракта, помимо цели закупки товаров, - специальный субъект, действующий в качестве покупателя, - государственный заказчик.

В соответствии с требованиями Закона № 94-ФЗ заказы могут размещаться как на конкурсной основе путем проведения открытых или закрытых конкурсов, так и без проведения конкурсов путем размещения запроса котировок, проведение аукциона.

Порядок размещения заказа путем проведения конкурса, аукциона, а также запроса котировок цен на товары, работы, услуги, создания конкурсной, аукционной или котировочной комиссии предусмотрен законом № 94-ФЗ.

Информация о проводимых торгах размещается на официальных сайтах.

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ с изменениями и дополнениями от 24 июля 2007 г. // СЗ РФ 1998. № 31. Ст. 3823.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 г. – № 51-ФЗ //СЗ РФ 1994. – № 32. – Ст. 3301.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть вторая от 26 января 1996 г. – № 14-ФЗ//СЗ РФ 1996. – № 5. – Ст. 410.

4. Федеральный закон от 21 июля 2005 г. «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»//СЗ РФ. 25.07.2005. – № 30 (ч.1). – Ст. 3105, в ред. Закона № 257-ФЗ от 08.11.2007.

5. Федеральный закон от 17 августа 1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях»//СЗ РФ 21.08.2005. – № 34. – Ст. 3426.

6. Федеральный закон от 29 декабря 1994 г. «О государственном материальном резерве» // СЗ РФ. 1995. № 1. Ст. 3.

7. Федеральный закон от 2 декабря 1994 г. «О закупках и поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд» // СЗ РФ. 1994. N 32. Ст. 3303.

8. Указ Президента РФ от 8 апреля 1997 г. № 305 «0 первоочередных мерах по предотвращению коррупции и сокращению бюджетных расходов

при организации закупки продукции для государственных нужд»//СЗ РФ. 14.04.1997. № 15. Ст. 1756.

9. Указ Президента РФ от 25 июня 1997 г. № 630 «Об установлении звания «Поставщик продукции для государственных нужд России»//СЗ РФ. 30.06.1997. № 26. Ст. 3032.

10. Постановление Правительства РФ от 10 марта 2007 г. N 147 «Об утверждении Положения о пользовании официальными сайтами в сети интернет для размещения информации о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд и о требованиях к технологическим, программным, лингвистическим, правовым и организационным средствам обеспечения пользования указанными сайтами»//СЗ РФ 19.03.2007. № 12. Ст. 1412.

11. Постановление Правительства РФ от 15 мая 2007 г. № 292 «Об утверждении Положения о ведении реестра недобросовестных поставщиков и о требованиях к технологическим, программным, лингвистически, правовым и организационным средствам обеспечения ведения реестра недобросовестных поставщиков» //СЗ РФ 21.05.2007. № 21. Ст. 2513.

12. Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2005 г. № 239 «Об утверждении Положения о разработке, утверждении и реализации ведомственных целевых программ»//СЗ РФ. 25.04.2005. № 117. Ст. 1571.

13. Постановление Правительства РФ от 26 июня 1995 г. № 594 «О реализации федерального закона по поставках продукции для федеральных государственных нужд»//СЗ РФ 10.07.1995. № 28. Ст. 2669, в ред. Постановления Правительства РФ от 14.12. 2006. № 767.

14. Постановление Правительства РФ от 20 февраля 2006 г. № 94 «О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на осуществление контроля в сфере размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для федеральных государственных нужд»//СЗ РФ. 27.02.2006. № 9. Ст. 1017.

15. Постановление Пленума ВАС РФ от 22 октября 1997 г. № 18 «О некоторых вопросах, связанных с применением положений Гражданского кодекса Российской Федерации о договоре поставки»// Вестник ВАС РФ. – 1998. – № 3.

ОЦЕНКА КРИЗИСНОГО ТРЕНДА ДОЛГОВОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ОБНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ

Е.Е. Олешева
Научный руководитель ***О.В. Кошко****, д-р экон. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Определение основных ориентиров действий денежных властей становится одной из важнейших проблем, которая задает тематику многих банковских конференций и коллоквиумов последних десятилетий. Антикризисное развитие и инновационное обновление экономики выступают в качестве основных «точек опоры» реформирования банковской системы и проведения денежно-кредитной политики. Так, в августе 2010 года проходил XI Всероссийский банковский форум, посвященный перспективам посткризисного развития банковской системы России. Участники Форума отмечали, что роль российской банковской системы в национальной экономике недостаточно велика. Большинство инвестиций в основной капитал финансируется за счет средств компаний и бюджетных ресурсов, в то время как за счет кредитов отечественных банков обновляется менее 10 % основных фондов.

В 2010 году рост относительно ВВП большинства ключевых показателей, характеризующих роль банковского сектора в экономике, замедлился или даже наблюдалось некоторое снижение темпов их роста из-за опережающего роста номинальной величины ВВП (таблица).

Таблица

Макроэкономические показатели деятельности банковского сектора Российской Федерации за 2007-2011гг. [1]

Показатели	01.01.07	01.01.08	01.01.09	01.01.10	01.01.11
Активы банковского сектора, млрд. руб.	13963,5	20125,1	28022,3	29430,0	33804,6
в % к ВВП	51,9	60,5	67,9	75,9	75,2
Капитал банковского сектора, млрд. руб.	1692,7	2671,5	3811,1	4620,6	4732,3
в % к ВВП	6,3	8,0	9,2	11,9	10,5
в % к активам банковского сектора	12,1	13,3	13,6	15,7	14,0
Кредиты, предоставленные нефинансовым организациям и физическим лицам, млрд. руб.	8030,5	12287,1	16526,9	16115,5	18147,7
в % к ВВП	29,8	37,0	40,0	41,5	40,4
в % к активам банковского сектора	57,5	61,1	59,0	54,8	53,7
Ценные бумаги, приобретенные банками, млрд. руб.	1745,4	2250,6	2365,2	4309,4	5829,0
в % к ВВП	6,5	6,8	5,7	11,1	13,0
в % к активам банковского сектора	12,5	11,2	8,4	14,6	17,2
Вклады физических лиц, млрд. руб.	3809,7	5159,2	5907,0	7485,0	9818,0
в % к ВВП	14,2	15,5	14,3	19,3	21,8
в % к пассивам банковского сектора	27,3	25,6	21,1	25,4	29,0
в % к денежным доходам населения	22,0	24,2	23,4	26,3	
Средства, привлеченные от организаций, млрд. руб.	4790,3	7053,1	8774,6	9557,2	11126,9
в % к ВВП	17,8	21,2	21,3	24,6	24,8
в % к пассивам банковского сектора	34,3	35,0	31,3	32,5	32,9

Отношение активов банковского сектора к ВВП за 2010 год сократилось с 75,9 до 75,2%. Отношение капитала банковского сектора к ВВП составило 10,5%, сократившись на 1,4 процентного пункта. Основным источником фондирования кредитных организаций в 2010 году были вклады физических лиц: отношение их объема к ВВП за год увеличилось на 2,5 процентного пункта – до 21,8%. В структуре активов банковского сектора в 2010 году, как и годом ранее, доминировали кредиты. Отношение совокупного объема выданных кредитов к ВВП сократилось на 1,1 процентного пункта, что составило 40,4 %, и их доля в совокупных активах составила 53,7%.

Однако никто уже не отрицает тот факт, что именно банковская система и ее база кредитных ресурсов должны выступить в качестве основных локомотивов механизма вывода отечественной экономики на путь инновационного обновления. При этом нехватка доступных и долгосрочных кредитных ресурсов в экономике не позволяет проводить модернизацию, препятствует достижению стабильного и сбалансированного экономического роста. Банковская система также не выполняет полноценно свою функцию по трансформации сбережений в инвестиции. Это можно объяснить тем, что сегодняшние возможности национального рынка капитала по финансированию экономических агентов крайне ограничены и зависят от состояния мировой экономической конъюнктуры.

Согласно методике определения ЦБ РФ индекса кредитования всех категорий заемщиков (Bank Lending Tightness (BLT)) основным фактором смягчения условий банковского кредитования является конкуренция между банками, проявившаяся в снижении процентных ставок и расширения спектра кредитования. Так, в IV квартале 2010 года на российском кредитном рынке продолжала повышаться доступность кредитов для всех категорий заемщиков. В течение 2011 года данная тенденция сохраняется (рис. 1).

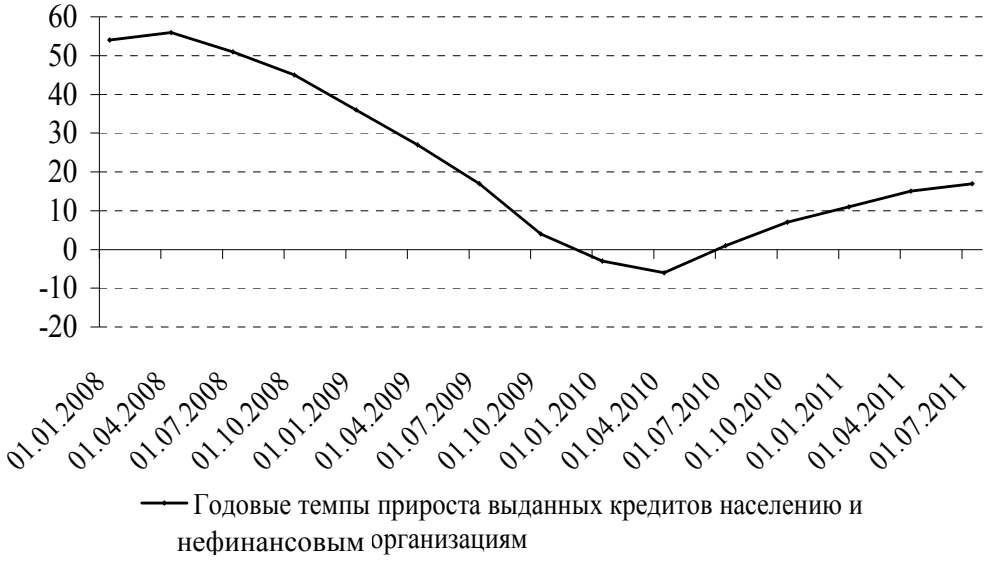


Рис. 1. Кредиты в рублях и иностранной валюте нефинансовым организациям и населению (годовые темпы прироста, %) [2, с. 6]

Данные, представленные на рис. 1, могут свидетельствовать о росте потребительской уверенности организаций и домашних хозяйств, что и выражается в росте кредитной активности. Однако, несмотря на вышеуказанные положительные характеристики, утверждать об устойчивом переходе кредитования в стадию роста преждевременно. Необходимо учитывать и качественные характеристики деятельности банковского сектора и продуктов, которые он предоставляет. Об относительно невысоком качестве кредитного портфеля говорят достаточно высокие показатели просроченной задолженности, представленные на рис. 2.

Рис. 2. Удельный вес просроченной задолженности и ссуд IV и V категорий качества в общем объеме ссуд [2, с. 18]

При этом как уровень, так и динамика этого показателя свидетельствуют о несоответствии его докризисному значению. О снижении качества кредитного портфеля говорят и рост опережающими темпами резервов по сомнительным долгам. Как отметили участники XI Всероссийский банковский форума, «с сентября 2008 по апрель 2010 было реструктуризировано не менее 20% объёма кредитов нефинансовым компаниям. По разным оценкам, от 30% до 70% реструктурированных ссуд в конечном итоге станут проблемными» [3].

В связи с тем, что в настоящее время объём капитала банковской системы России не соответствует масштабам её экономики, наличие большого объёма резервов на возможные потери, погашение задолженности по кредитам нерезидентов и Банка России делают проблему укрепления ресурсной базы и, в особенности, увеличения собственного капитала банковской системы предельно актуальной. О неотложности данного вопроса свидетельствует отрицательная динамика показателя достаточности капитала банковского сектора (рис. 3).

Динамика кредитного портфеля и его качественная составляющая являются ключевыми показателями успешности выхода российской банковской системы из кризиса. Нельзя отрицать тот факт, что показатель финансового результата кредитных организаций за первое полугодие 2011 года впечатляет. Так, его темп прироста по сравнению с аналогичным показателем 2010 года составил 78%. Сохраняется тенденция к росту рентабельности активов и капитала банковского сектора. Несмотря на оптимистичные оценки развития банковского сектора и положительные отзывы о действиях денежных властей по решению долговой проблемы, необходимо также учитывать и качество активов банковского сектора. Здесь находит свое обоснование макроэкономический подход к видению данной проблемы и рассмотрению с точки зрения вопроса о доверии обеих сторон кредитного договора. Экономическая сущность кредита напрямую связана с проблемой долга, наличие которого само по себе предполагает опасность даже при самом благоприятном исходе событий.

Рис. 3. Динамика показателя достаточности капитала банковского сектора, [2, с. 19]

Проблема интеграции качества функционирования банковской системы в общую модель развития отечественной экономики остается нерешенной и по сей день. Поэтому при разработке основных ориентиров денежно-кредитной политики необходимо также учитывать качество кредитного портфеля и целей, которые проследуют банки. Только в этом случае проблема доверия и ее решение будут прозрачными как для банковской системы, так и потребителей банковских продуктов.

Литература

1. Отчет о развитии банковского сектора и банковского надзора в 2010 году. – М., 2011. – С. 97.

Режим доступа http://www.cbr.ru/publ/root_get_blob.asp?doc_id=9061

2. Вестник Банка России. – № 51 (1294), 14 сентября 2011. – С. 5.

3. Резолюция XI Всероссийского банковского форума Нижний Новгород 26 - 27 августа 2010 года «Перспективы банковской системы России: модель посткризисного развития». Режим доступа http://www.akoto.ru/index**.** php/home/ 190--xi------26-27--2010

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ СПОСОБНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В Г. СОКОЛЕ

П.С. Плешаков

Научный руководитель ***С.В. Теребова****, канд. экон. наук*

Институт социально-экономического развития территорий РАН

г. Вологда

Объектом исследования является население г. Сокола трудоспособного возраста, предмет исследования – предпринимательские способности населения.

Цель работы – изучение и оценка предпринимательских способностей населения и социального потенциала развития малого бизнеса в г. Соколе. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Разработана методика и инструментарий (бланки анкет) измерения предпринимательских способностей населения, а также определения социального потенциала развития малого предпринимательства на муниципальном уровне.

2. Организован и проведен выборочный социологический опрос населения г. Сокола.

3. Измерены и оценены предпринимательские способности населения г. Сокола, выявлены социальные группы с высоким уровнем предпринимательских способностей.

4. Изучено отношение населения к малому бизнесу, оценена степень готовности населения к открытию собственного дела, выявлены условия, необходимые для начала предпринимательской деятельности.

Предпринимательские способности – это ресурсы человека, специальные способности, определяющие возможности человека успешно заниматься предпринимательской деятельностью. Предпринимательские способности можно считать особым видом человеческого капитала, представленного деятельностью по координации и комбинированию всех основных факторов производства.

Предпринимательские способности характеризуют особое качество управленческой деятельности в условиях рыночной экономики, ее ориентацию на предприимчивость – выбор наиболее рациональной и эффективной трансформации производственных ресурсов в готовый продукт и использования инноваций, с целью максимизации получаемого предпринимателем дохода. Данное свойство предпринимательства подчеркивал известный специалист по теории управления П. Дракер: «Инновационность – особый инструмент предпринимательства» [3].

Предпринимательские способности населения региона определяются трудовым потенциалом, под которым понимают обобщающую характеристику меры и качества совокупности способностей к труду [7]. Поэтому оценку предпринимательских способностей населения целесообразно проводить через оценку трудового потенциала жителей территории.

В исследованиях Института социально-экономических проблем народонаселения РАН – ИСЭПН РАН (Н.М. Римашевская, Д.И. Зюзин, Е.Б. Бреева и др.) система компонентов трудового потенциала представляется в виде «дерева» свойств, вершиной которого является наиболее общее свойство – социальная дееспособность – интегральный показатель качества трудового потенциала. В основе такой структуры лежит концепция качественных характеристик населения, разработанная специалистами ИСЭПН [6].

Оценка качества трудового потенциала может быть проведена на основе данных официальной статистики через индекс развития человеческого потенциала и индекс развития трудового потенциала.

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) активно используется Организацией объединенных наций (ООН) для межстрановых и межрегиональных сопоставлений и рассчитывается на основе следующих показателей:

– долголетие: ожидаемая продолжительность жизни при рождении (минимальное значение по шкале – 25 лет; максимальное – 85 лет);

– уровень образования: уровень грамотности взрослого населения страны (от 0 до 100%; с весом 2/3) и валовой коэффициент поступивших в начальные, средние и высшие учебные заведения (от 0 до 100%; с весом 1/3);[3]

– уровень жизни: ВВП на душу населения по паритету покупательной способности в долларах США (от 100 до 40 тыс. долл.) .

Каждый из перечисленных показателей переводится в шкалу от 0 до 1:

$$x_{0-1} = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \qquad (1)$$

После чего рассчитывается их среднее арифметическое:

$$ИРЧП = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} \qquad (2)$$

Индекс развития трудового потенциала (ИРТП) является подобием индекса развития человеческого потенциала. ИРТП страны, региона, трудового коллектива рассчитывается на основе таких показателей, как: [2]

– доля трудоспособного населения в общей численности населения;

– уровень образования, профессиональной подготовки и переподготовки;

– уровень заработной платы;

– вооруженность труда необходимыми средствами;

– уровень занятости, трудовой активности населения.

Для каждого компонента трудового потенциала рассчитываются соответствующие индексы по шкале от 0 до 1, после чего находится среднее арифметическое пяти частных индексов:

$$ИРТП = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5} \quad (3)$$

Основное преимущество использования официальной статистики – работа с генеральной совокупностью.

Недостатками являются получение информации с отставанием; значительные сложности с анализом трудового потенциала населения в разрезе социально-демографических групп, выявлением причин и факторов, обусловливающих качественные характеристики рабочей силы.

Согласно методике ИСЭПН РАН на базе мониторинга трудового потенциала региона (путем анкетирования населения трудоспособного возраста) измеряются его следующие структурные компоненты: физическое и психическое здоровье населения, когнитивный потенциал, творческие способности, коммуникабельность, культурный и нравственный уровень, потребность в достижении. Для оценки перечисленных качеств используется шкала Лайкерта[1]. Опросник состоит из блоков утверждений большей частью с пятибалльными рейтинговыми шкалами оценивания (по степени согласия респондента с предложенными ему утверждениями). Каждому из качеств соответствует свой блок вопросов. В результате мониторинга компоненты трудового потенциала получают численную оценку в виде индексов от нуля до единицы, которые рассчитываются как отношение фактического числа баллов по шкале к максимально возможному [5].

Развитие малого бизнеса территории характеризуется составом и динамикой численности предприятий.

---

[1] Шкала Лайкерта – метод шкалирования социально-психологических характеристик индивидов, представляющий собой адаптацию теста к измерению установки. Метод предполагает, что респондент выражает свое согласие или несогласие с каждым суждением из предложенного набора по пяти- или семибалльной шкале оценок, а его место на итоговой шкале установки определяется суммой оценок каждого отдельного суждения.

Число малых предприятий в г. Соколе в 2010 г. составило 122 ед. против 120 ед. в 2009 г. (сокращение на 1,6%), при этом, в Вологодской области аналогичный показатель незначительно вырос (6428 малых предприятий в 2010 г. против 6298 в 2009 г.)[2]. Вместе с тем, численность работников малых предприятий муниципального образования в 2010 г. увеличилась по сравнению с 2009 г. с 1699 до1788 человек (на 5%).

В 2010 г. число малых предприятий в Соколе в расчете на 10 тыс. чел составило 24 ед. В Вологодской области этот показатель выше в 2 раза, а показатели по СЗФО и России выше в 8 и 4,5 раза соответственно.

Наиболее распространенными видами деятельности малых предприятий города Сокола в 2010 г. являлись: оптовая и розничная торговля (21% всех малых предприятий); обрабатывающие производства (18%), а также строительство (17%) и операции с недвижимым имуществом (17%).

Число индивидуальный предпринимателей в городе за рассматриваемый период выросло на 35,5% и в 2010 г. составило 1493 чел. Тенденция роста данного показателя наблюдалась и по Вологодской области (рис.).

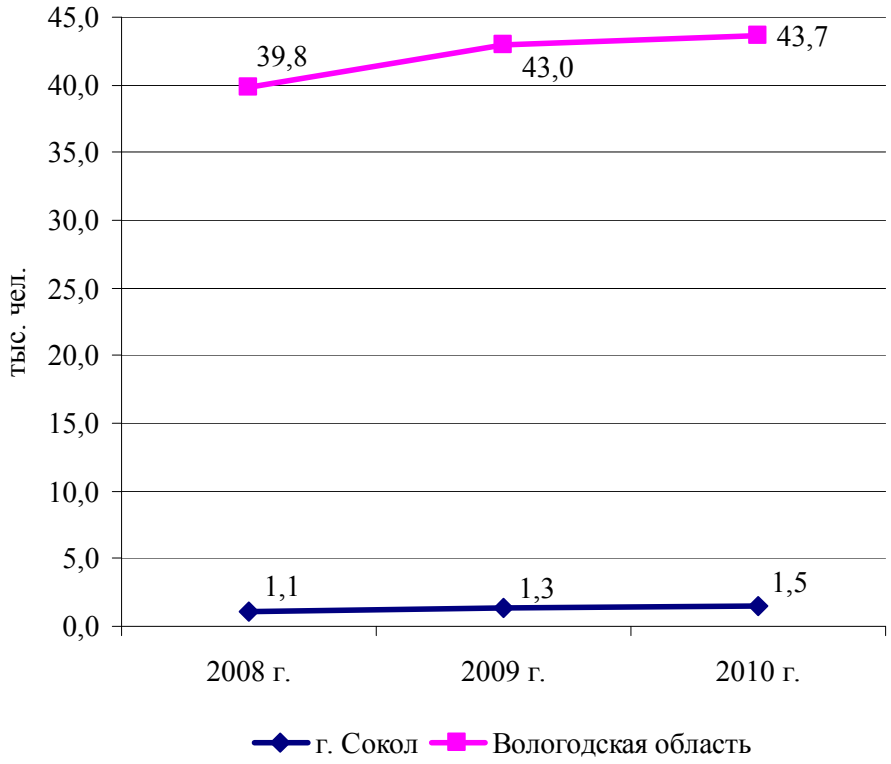


Рис. Число индивидуальных предпринимателей, тыс. чел.[2]

В целом, количество субъектов малого предпринимательства г. Сокола за последние два года увеличилось, составив 1493 индивидуальных предприни-

[2] Использованы данные отдела промышленности, транспорта и связи Администрации Сокольского муниципального района Вологодской области, а также издания «Малое предпринимательство в Вологодской области: стат. сб. – Вологда, 2010. – 64 с.

мателя и 120 предприятий малого бизнеса в 2010 г. (1613 субъектов), против 1334 индивидуальных предпринимателей и 122 предприятий малого бизнеса в 2009 г. (1456 субъектов). Однако при сопоставлении относительных показателей развития малого бизнеса, город значительно уступает Вологодской области, СЗФО и России.

Немаловажным фактором, влияющим на развитие малого бизнеса, является отношение населения города к предпринимательской деятельности, оценка которого проведена на основе анкетных опросов жителей[3]. Положительно относятся к предпринимательству, малому бизнесу 44% населения г. Сокола, 20% – отрицательно.

Большинство жителей города Сокола (72%) не считает возможным заняться предпринимательством. Такую возможность видит лишь 27% населения муниципалитета, несмотря на то, что около половины жителей (45%) в той или иной степени не устраивает размер заработка, который они получают (27% скорее устраивает, чем нет; 18% – совершенно не устраивает). Полностью размер зарплаты устраивает лишь 9% населения.

Среди причин, негативно сказывающихся на возможностях открытия и ведения своего бизнеса, жители указывают: отсутствие первоначального капитала (53% жителей), удовлетворение текущей деятельностью (45%); отношение к предпринимательству как к чересчур напряженной, нелегкой (32%) и рискованной (30%) работе.

В связи с недостатком первоначального капитала, большинство жителей г. Сокола (74%) считает, что при наличии финансовой помощи они могли бы заняться предпринимательством. Среди прочих необходимых условий жители выделяют: наличие помещений, оборудования (33% населения); упрощение налоговой системы (33%); снижение налогового бремени (28%); наличие организации, помогающей открыть своё дело (27%).

Подавляющее большинство населения г. Сокола (81%) считает, что главным для успешного начала предпринимательской деятельности является стартовый капитал. На втором месте по значимости – особый предпринимательский склад характера (48%), что в целом аналогично оценкам населения области.

Предпочтения жителей г. Сокола в отношении возможных сфер начала предпринимательской деятельности расположились следующим образом:

- сфера услуг (45% населения);
- строительство (28%);

[3] Опрос проведен специалистами ИСЭРТ РАН среди жителей г. Сокола трудоспособного возраста в 2011 г. Всего опрошено 250 чел. Из них 50,8% мужчин и 49,2% женщин. Распределение по образованию: 43,2% - среднее специальное образование (техникум и др.), 23,2% - высшее, 18,0% - средняя школа, в т.ч. ПТУ со средним образованием, 8,4% - незаконченное высшее, 6,8% - неполное среднее. Распределение по уровню дохода (по мнению самих респондентов): 42,0% - люди среднего достатка, 24,8% – бедные, 2,4% - богатые, 1,2% - нищие.

- оптовая торговля (25%);
- розничная торговля (22 %жителей);
- общественное питание (21%)
- производство (19%).

Следует отметить, что осведомленность населения города об организациях, в которые можно обратиться по вопросам ведения предпринимательской деятельности, является довольно невысокой. Осведомлены лишь 30% населения (не осведомлены – 31% и 39% затрудняются ответить).

По результатам работы были сделаны следующие выводы:

1. Наиболее приемлемой для измерения предпринимательских способностей населения территории является методика оценки трудового потенциала, разработанная специалистами Института социально-экономических проблем народонаселения РАН. Данная методика включает состав показателей, который позволяет объективно измерить состояние трудового потенциала, установить динамику и взаимосвязь общих и частных тенденций его развития, может служить инструментом для выявления перспективных направлений развития. Для измерения предпринимательских способностей населения методика ИСЭПН РАН была дополнена расчетом индекса предпринимательских способностей – интегрального индекса, определенного как средневзвешенное число индексов качественных характеристик населения трудоспособного возраста с весами, пропорциональными степени значимости каждого качества. Величина данного индекса позволяет оценить, в какой степени человек обладает качествами, необходимыми для ведения предпринимательской деятельности.

2. По результатам выборочного социологического опроса населения г. Сокола было установлено, что среднее значение индекса предпринимательских способностей жителей г. Сокола составляет 0,667 балла по шкале от 0 до 1 (для сравнения, по Вологодской области в целом – 0,712 балла). Доля трудоспособного населения Сокола, обладающего предпринимательскими способностями выше среднего (т.е. обладающие необходимыми качествами для занятия бизнесом), составляет 44% или 10,9 тыс. чел. трудоспособного возраста. Также, как следует из результатов проведенного опроса, 27% населения г. Сокола (6,6 тыс. чел.) отмечают, что видят для себя возможность заняться предпринимательством. Группы населения, обладающие наибольшими предпринимательскими способностями по критериям: полу, возрасту, образованию и уровню достатка – это женщины младше 35 лет, с высшим образованием, жители города среднего и выше среднего достатка.

3. В целом для жителей г. Сокола характерно положительное отношение к малому бизнесу (44%). Однако большинство населения муниципалитета (72%) не считают возможным заняться предпринимательством. Такую возможность видит лишь 27% жителей, притом, что около половины людей

(45%) в той или иной степени не устраивает размер заработка, который они получают.

Среди причин, негативно сказывающихся на возможностях открытия и ведения своего бизнеса, жители выделяют: отсутствие первоначального капитала (53%), удовлетворение текущей деятельностью (45%); отношение к предпринимательству как к чересчур напряженной, нелегкой (32%) и рискованной (30%) работе. В связи с недостатком первоначального капитала, большинство населения г. Сокола (74%) считает, что при наличии финансовой помощи люди могли бы заняться предпринимательством. Также наличие стартового капитала считается большинством населения г. Сокола (81%) главным условием для успешного начала предпринимательской деятельности. На втором месте по значимости – особый предпринимательский склад характера (48%). Средняя сумма, необходимая, по мнению жителей г. Сокола, для начала своего дела, составила 511 тыс. руб. Для сравнения по Вологодской области данная сумма составляет 1322 тыс. руб.

Литература

1. Measuring Entrepreneurship. A Collection of Indicators. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.oecd.org/dataoecd/43/50/44068449.pdf.

2. Горисов, С.П. О региональных различиях качества рабочей силы // Рекрутинг. – 2005. – №3. – С. 41–43.

3. Дракер, П. Рынок: как выйти в лидеры. Практика и принципы. – М., 1992. – С. 41.

4. Качество населения/под ред. Н.М. Римашевской, В.Г Копниной. – М.: ИСЭПН, 1993. – 185 с.

6. Оценка предпринимательской способности населения / Е. А. Чекмарева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2009. – № 2. – С. 85-92.

7. Римашевская, Н.М. О методологии определения качественного состояния населения // Демография и социология. – Вып. 6. – М., 1993. – С. 7–21.

8. Трудовой потенциал региона: заключительный отчет о НИР / Г. В. Леонидова, Е. А. Чекмарева. – Вологда, 2009. – 117с.

ЦИКЛИЧНОСТЬ ЭКОНОМИКИ: РОССИЯ МЕЖДУ КРИЗИСАМИ 1998-2008 ГГ.

Е.С. Полысаева Е.Е. Сергеева
Научный руководитель ***О.В. Кошко****, д-р. экон. наук, профессор*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Цель данной работы – изучить ситуации в России времени кризисов 1998-2008 гг. Для достижения этой цели выполнялись следующие задачи:

– рассмотрено понятие цикличности экономики;

– изучены особенности кризисов 1998 и 2008 гг в России;

– сравнены основные моменты этих кризисов.

Экономический рост – это не плавный, равномерно совершающийся подъём. В движении общественного производства есть годы, когда рост общего объема производства происходит очень быстро, в другие годы – медленнее, иногда происходит даже спад. Регулярно повторяющиеся за определенный промежуток времени колебания в движении общественного производства означают «циклический» характер его развития. Природа цикла до сих пор является одной из самых спорных и малоизученных проблем, поэтому данная тема является особенно актуальной.

Диапазон единичного цикла охватывает движение экономики от одного кризиса к другому, или, считая иначе, от одной точки взлета к другой. Таким образом, главной фазой экономического цикла является кризис.

Перейдем к изучению особенностей кризисов 1998 и 2008 гг. в России.

Экономический кризис 1998 года в России, как это ни «странно», был вызван невозможностью производить выплаты по долгам. В 1997 году произошел обвал экономик «азиатских тигров» (Южной Кореи, Сингапура, Гонконга и Тайваня), стоимость барреля нефти в 1996-98 гг. упала с $22 до 12$, произошел отток инвестиций из развивающихся экономик.

В бюджете России образовалась дыра, и власти начали безрассудно брать деньги в долг у иностранных и внутренних кредиторов, создав пирамиду ГКО (Государственные Краткосрочные Обязательства). Суть ГКО/ОФЗ, как и любой пирамиды, заключается в том, что держатель этой облигации получает прибыль в том случае, если эти облигации после него купят еще другие лица. В какой-то момент времени правительству стало нечем платить хотя бы проценты по долгам. Перед властями встал нелегкий выбор: напечатать деньги, запустив тем самым инфляционные процессы, объявить дефолт (свою неплатежеспособность) по внешним долгам или объявить дефолт по внутренним долгам. И впервые за мировую историю государство выбрало третий вариант,

17 августа 1998 года объявив дефолт по ГКО. В августе-сентябре произошла девальвация, рубль подешевел относительно доллара в 3 раза.

В результате кризиса 1998 года обанкротилась половина банков, малый и средний бизнес были на грани уничтожения. Доверие к властям было подорвано. Над Россией нависла реальная угроза национальной безопасности. Однако слабый рубль оживил экономику, сделал ее более конкурентоспособной, и уже в 2000 году рост ВВП составил 10%.

В основе нынешнего международного экономического кризиса находится, по сути, нарушение механизма воспроизводства, движение стоимости из реального сектора экономики переместилось в финансовый и кредитно-банковский сектора. Стоимость на финансовом рынке во много раз (по имеющимся оценкам, в 12–15 раз) превышает реальную стоимость (в реальном секторе).

Финансово-кредитная политика, на которую делается упор при обосновании причин современной кризисной ситуации, безусловно, играет решающую роль в развитии экономики, но ведь она – основная составляющая экономической политики. Стратегия, тактика и механизм её должны быть органически связаны с реальным сектором экономики, способствуя в первую очередь возрождению высокотехнологического сектора экономики на основе обновления научно-профессионального потенциала кадров.

По имеющимся оценкам, на долю знаний, воплощенных в технологиях, оборудовании, образовании кадров, организации производства приходится в развитых странах 70–80% прироста ВВП.

Рассмотрим некоторые факты о размере экономического кризиса в России 2008 года.

Капитализация российских компаний снизилась за сентябрь–ноябрь 2008 г. на три четверти; золотовалютные резервы сократились на колоссальную величину – более чем на 150 млрд дол., или на 25%, в том числе на 80 млрд дол. только за октябрь; банковские вклады населения снизились впервые за многие годы даже в номинальном выражении почти на 10%; обанкротилось несколько крупных инвестиционных и коммерческих банков. Быстро сокращается продукция металлургии, гражданского машиностроения, идет спад в строительстве и девелоперской деятельности, грузовом железнодорожном транспорте, туристическом бизнесе.

В предбанкротном состоянии находится множество компаний. Начались увольнения работников, отправка их в административный отпуск, сокращение ставок оплаты труда. Возобновились уже знакомые по кризисам конца 1980-х годов и 1998 г. паническая скупка основных продуктов питания и набеги вкладчиков на банки, хотя тотального банковского кризиса удалось избежать

благодаря государственному вмешательству: расширенным гарантиям вкладчикам и щедрой помощи банковской системе.

Намного быстрее, чем в других странах, кризис перекинулся в реальный сектор экономики. Если в США и Западной Европе для этого потребовалось больше года, то в России – два месяца после начала финансового кризиса. В октябре 2008 г. по сравнению с соответствующим периодом 2007 г. объем промышленной продукции по официальным, обычно заниженным на несколько процентных пунктов, данным вырос лишь на 0,6% вместо 5,4% за январь–сентябрь. О динамике продукции строительства в октябре лучше всего говорит сокращение производства цемента на 20% в сравнении с соответствующим периодом 2007 г.

Отрывочные данные о динамике производства в ноябре (производство электроэнергии, продукции черной металлургии, грузовые железнодорожные перевозки) говорят о значительном усилении кризиса в реальном секторе экономики. Особенно драматично ухудшение в черной металлургии. Например, производство чугуна снизилось в ноябре на 45% по сравнению с июлем–августом 2008 г.

Динамика продукции черной металлургии и цемента говорит о том, что кризис в реальном секторе экономики больше всего поразил инвестиционный сектор (для черной металлургии сыграло большую роль и сокращение экспорта в два раза). В качестве обобщающей характеристики состояния экономики в ноябре может служить сокращение грузоперевозок по сравнению с соответствующим периодом 2007 г. на 20% .

О масштабах кризиса говорит размер уже выделенных ресурсов на спасение экономики – около 6 трлн руб., или примерно 14% ВВП – намного больше, чем в подавляющем большинстве других стран. Как и следовало ожидать, Россия оказалась одним из самых слабых звеньев мировой экономики (за исключением, по-видимому, Украины и Исландии), как и в период кризиса 1998 г.

По масштабам нынешний кризис сопоставим с кризисом 1998 г., который российская экономика успешно преодолела только спустя несколько лет (по уровню жизни населения). По некоторым показателям, правда, кризис 1998 г. был значительно сильнее. Тогда, к примеру, за несколько месяцев курс акций снизился почти на 90%, обанкротилась половина коммерческих банков. Прекратили деятельность множество других коммерческих организаций. В четыре раза сократился курс рубля. Произошел государственный и частный дефолт по внешним долгам. Реальные доходы населения упали примерно на четверть.

Но если от относительных данных перейти к абсолютным, потери от нынешнего кризиса оказываются уже намного больше. Так, рыночная капитализация компаний в 1998 г. снизилась примерно на 130 млрд дол., а сейчас – уже почти на 1 трлн дол. Золотовалютные резервы тогда сократились менее чем на

20 млрд дол., а сейчас – более чем на 150 млрд дол. Здесь следует глубже посмотреть на сходство и различия этих двух кризисов.

Прежде всего, кризис 1998 г. был исключительно финансовым, преимущественно бюджетным. Основной отличительной чертой стало государственное банкротство. Он был также кредитным и валютным кризисом, как следствие того же бюджетного. С макроэкономической точки зрения он означал превышение потребления над производством ВВП за счет огромной иностранной задолженности.

Что важно – он произошел при минимальных ценах на нефть. В то же время он проявился в условиях огромного избытка производственных мощностей и неиспользованной рабочей силы. Поэтому он некоим образом не был классическим циклическим кризисом – кризисом перепроизводства. Существенной была его связь с международным финансовым кризисом в части развивающегося мира. Эти особенности придавали ему внешне чрезвычайно драматические черты (государственное банкротство, банкротство финансовых институтов, огромное сокращение курсов акций, реальных доходов населения), но создавали возможность относительно быстрого его преодоления как раз благодаря наличию огромных производственных резервов и отказу платить по многим внешним долгам.

Кризис 2008 г. происходит в исключительно благоприятных внутренних финансовых условиях. Накоплены колоссальные валютные и бюджетные резервы. Бюджет и платежный баланс пока положительные. Даже внешняя задолженность (преимущественно частная) намного менее опасна, так как краткосрочная ее часть значительно меньше, чем валютные резервы, в отличие от 1998 г. Даже осенью 2008 г. цены на нефть были в несколько раз выше цен 1998 г.

Современный кризис, однако, разворачивается при минимальных производственных резервах и поэтому является циклическим. Он гораздо в большей степени, чем в 1998 г., является системным, ибо недостатки последнего можно было отнести на молодость системы. В то же время он совпадает с мировым экономическим кризисом. Поэтому первоначальные последствия кризиса за счет накопленной «подушки безопасности» могут быть значительно слабее, чем в 1998 г. Но выход из него окажется намного более продолжительным. Даже обычное в таких кризисах сокращение доходов населения будет затруднено многолетними обещаниями социальных благ.

Выход из кризиса будет осложнен тем, что он предъявит более суровые, чем после кризиса 1998 г., требования к структурной перестройке экономики. Тогда она шла преимущественно по линии более дешевого, преимущественно потребительского. Теперь же потребуется огромное расширение несырьевого экспорта и качественного инвестиционного импортозамещения, что очень

плохо получается у российских компаний ввиду слабости кадров и недостатка собственных инвестиций, ресурсов и кредитов.

Наконец, кризис 1998 г. в минимальной степени затронул производство товаров. Оно сократилось, по нашим расчетам, лишь на 7%. Но уже в следующем году это сокращение было компенсировано намного более высоким ростом. Цена этого подъема была очень высока: его обеспечило четырехкратное падение курса рубля и огромное снижение реального уровня доходов, усилившие конкурентоспособность реального сектора экономики при огромных производственных резервах. Теперь такие резервы появятся только по завершении циклического кризиса, но они быстро исчезнут после достижения докризисного уровня производства и даже раньше, так как за время кризиса основные фонды еще больше сократятся.

Кризис 1998 г. разворачивался при очень слабой монетаризации экономики. В расчетах преобладали бартер и денежные суррогаты. Сейчас монетаризация экономики по отношению к ВВП выше в несколько раз. Это намного усиливает влияние неполадок в финансовой системе на развитие экономики. Чрезвычайно низкой тогда была и секьютиризация экономики. Капитализация рынка частных ценных бумаг была ничтожной (примерно в 10 раз на пике) по сравнению с нынешней. Минимальным было и число частных акционеров. Поэтому тогдашний биржевой крах акций почти не повлиял на экономику, в отличие от современного. Нынешний биржевой крах сказывается и через личное состояние (а оттого – и расходы) населения, и через положение банков и финансовых компаний, и через возможности при снизившейся во много раз капитализации обеспечивать новые эмиссии акций и облигаций и получать займы от банков.

«Лечиться» после кризиса 1998 года было легче, чем сейчас. С этим соглашаются многие экономисты. После кризиса 1998 года нужно и можно было проводить практически все реформы, тогда были заложены основы для налоговой реформы, земельной реформы, начали писать новый трудовой кодекс. Сейчас же в стране мало понимания, что нужно реформировать, разве что политику ЦБ, который не в должной мере умеет пользоваться учетными ставками.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Рожкова
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Одним из главных направлений развития и стимулирования инновационной деятельности в Вологодской области является создание инфраструктуры, интегрирующей ресурсы науки, крупных предприятий, в т.ч. промышленных, а также среднего и малого бизнеса.

Процесс создания нового (инновационного) продукта проходит несколько стадий, начиная от зарождения идеи, фундаментальных научных исследований и разработки прототипа продукта (НИОКР) к серийному выпуску продукции и продаже его потребителю. Весь этот путь, именуемый «инновационным коридором», основан на использовании предприятиями в процессе своей деятельности целого комплекса ресурсов: производственно-технологических, финансовых, кадровых, информационных и других. Инновационная инфраструктура обеспечивает доступ к этим ресурсам, от наличия и состояния которых, от возможностей предприятий их использовать, зависит эффективность инновационной деятельности.

Основные компоненты инновационной деятельности: новшества, инновации и инвестиции. Связь между основными компонентами инновационной деятельности иллюстрирует рисунок.

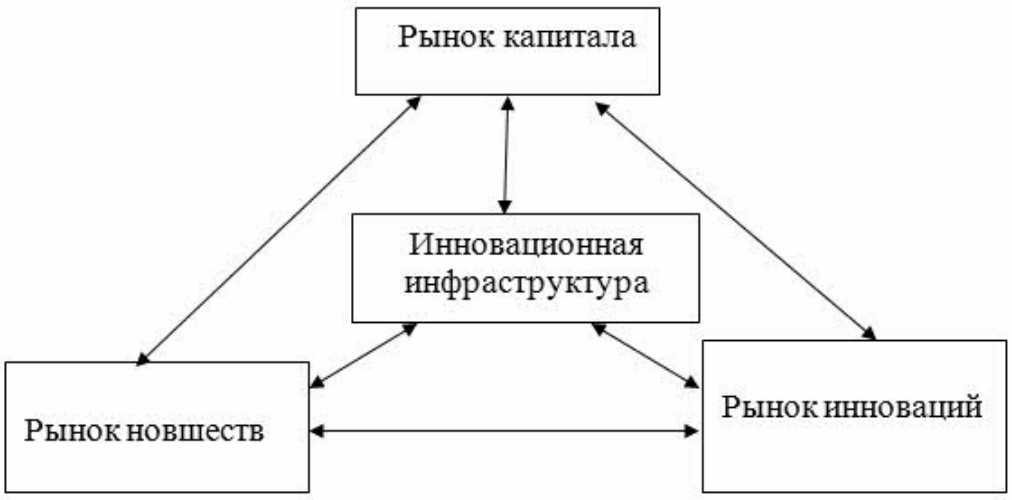


Рис. Схема инновационной деятельности

В таблице 1 представлены основные экономические показатели по виду деятельности «Научные исследования и разработки» Вологодской области.

Таблица 1

Основные экономические показатели по виду деятельности «Научные исследования и разработки»

Показатели	Годы					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Число организации, ед.	15	18	21	20	19	17
Численность работников (на конец года), чел.	464	561	469	483	466	482
из них:						
докторов наук	6	6	4	4	7	8
кандидатов наук	47	58	58	63	65	65
Численность исследователей (на конец года), чел.	267	339	240	337	328	327
Среднемесячная заработная плата, рублей	6878	8069	11514	14152	18223	15639

По данным таблицы видно, что численность работников увеличивается. Кадровый состав в 2010 году насчитывает 8 докторов наук и 65 кандидатов наук, тогда как в 2005 году было 6 докторов и 47 кандидатов. Немаловажный фактор также и тот, что среднемесячная заработная плата работников, занимающихся научными исследованиями и разработками, за анализируемый период выросла в 2,5 раза.

Таблица 2

Число организаций, выполняющих научные исследования и научные разработки

Организации	Годы					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всего в т.ч.:	15	18	21	20	19	17
научно-исследовательские	6	9	11	11	11	9
конструкторские	1	1	1	-	-	-
высшие учебные заведения	6	6	6	6	6	6
обрабатывающие производства	2	2	3	3	2	2

Научно-техническая и инновационная инфраструктура в Вологодской области представлена преимущественно вузовской наукой. На территории области работают 6 государственных высших учебных заведений федерального подчинения, 7 филиалов государственных высших учебных заведений и 9 филиалов негосударственных высших учебных заведений. За анализируемый период увеличилось и число научно-исследовательских организаций, что является положительной тенденцией, но в то же время с 2008 года конструкторских организаций, занимающихся научными исследованиями, вообще нет (табл.2). Научный комплекс области включает также три подразделения Ака-

демии наук, производственные предприятия, осуществляющие научные исследования и разработки, лаборатории и станции, ведущие исследования в области экологии, защиты растений и животных.

К созданию инновационной инфраструктуры и продвижению малых инновационных предприятий привлекаются федеральные ресурсы. В соответствии с соглашением, заключенным Правительством области с Федеральным фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, по программам «СТАРТ» и «У.М.Н.И.К.» финансируется 9 проектов.

Также созданы объекты инфраструктуры внедрения инноваций:

- бизнес-инкубаторы в городах Вологде и Череповце (филиалы в г.г. Белозерске, Грязовце, Соколе);
- технопарк в Вологде;
- инновационно-технологический центр Вологодского государственного технического университета;
- центр трансфера технологий Вологодского научно-координационного центра ЦЭМИ РАН;
- центр инновационных технологий ИМИТ СПбГПУ (Череповец);
- центр венчурных инвестиций «Вологодчина»;
- Северо-Западный центр венчурных инвестиций (филиал в Череповце);
- более 20 информационно-консалтинговых центров, способствующих разработке и коммерциализации новых товаров и услуг (Региональный маркетинговый центр Вологда-Москва», Центр женского предпринимательства, Региональный информационный центр и др.).

Таблица 3

Объем отгруженной инновационной продукции организациями по уровню новизны (млн.руб.)

Показатели	Годы					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Отгружено продукции в т.ч.:	152465,1	276157,1	332867,6	414488,9	269911,8	354342,5
инновационная продукция из нее:	10106,8	15464,8	25081,8	25888,7	7116,7	5570,0
продукция вновь внедренная или подвергавшаяся значительным технологическим изменениям	9614,4	4389,5	4035,1	23464,9	2305,4	2264,5
продукция подвергавшаяся усовершенствованию	482,4	10965,9	19751,0	2204,6	4412,8	3305,5

Активно работают две торгово-промышленные палаты, Агентство городского развития (Череповец), ООО «Вологодское бюро интеллектуальной собственности», Деловой клуб и Клуб деловых людей (Вологда, Череповец), учебно-производственные центры при вузах.

Координацию инновационной деятельности в области осуществляют Совет по развитию научно-технического потенциала области и Экспертный научный совет.

Формирующаяся инновационная система создает условия для выпуска новой конкурентоспособной продукции предприятиями региона, разработки новых видов оборудования и технологий. В общем объеме отгруженной продукции доля инновационной продукции снижается с 2009 года, это связано с мировым финансовым кризисом.

Таким образом, можно сделать вывод, что Вологодская область на пути инновационно-технологического развития обладает неплохими стартовыми позициями. Это обусловлено, во-первых, наличием необходимого ресурсного потенциала: природно-сырьевые запасы, развитая инфраструктура, высокий уровень образования населения, определенный научный потенциал; во-вторых, в предыдущие годы создан научно-технический задел по наращиванию инновационной активности субъектов экономической деятельности.

ТУРИЗМ В КИРИЛЛОВСКОМ РАЙОНЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Е.А. Смирнова
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Туризм – отрасль экономики непроизводственной сферы, предприятия и организации которой удовлетворяют потребности туристов в материальных и нематериальных услугах, основная функция которого обеспечить человека полноценным и рациональным отдыхом. Туризм является основой экономики многих как развитых, так и развивающихся стран мира. В настоящее время он превратился в индустрию международного масштаба, занимающую по доходам третье место среди крупнейших экспортных отраслей экономики, уступая лишь нефтедобывающей промышленности и автомобилестроению.

Туризм является одной из крупнейших, высокодоходных и наиболее динамично развивающихся в настоящее время отраслей мировой экономики. На

сферу туризма приходится около 6% (по другим источникам - до 11% мирового ВНП, 7% мировых инвестиций, каждое 16-е рабочее место, 11% мировых потребительских расходов, 5% всех налоговых поступлений [2].

Туристическую индустрию можно рассматривать как совокупность гостиниц или иных средств размещения, средств транспорта, объектов общественного питания, объектов и средств развлечения, объектов познавательного, делового, оздоровительного, спортивного и иного значения, организаций, осуществляющих туристическую деятельность, организаций, предоставляющих услуги гидов-переводчиков.

Кроме того, туризм ускоряет развитие ряда отраслей экономики: строительства, производства товаров повышенного туристского спроса, городского хозяйства и других. В Европе создана общеевропейская система туристских дорог, чему способствовал большой наплыв автотуристов. Туризм стимулирует развитие производства сувениров, ювелирной промышленности, полиграфической базы, специализированной на издании литературы для туристов и т.д. Тем самым туризм выступает одим из основных источников создания дополнительных рабочих мест.

Таким образом, создание развитой туристской индустрии имеет важное значение как одно из эффективных направлений структурной перестройки экономики. В связи с этим во многих странах, где активно развивается сфера туризма, государство оказывает ей существенную поддержку: от прямых инвестиций, направленных на формирование объектов инфраструктуры, до налоговых и таможенных льгот, стимулирующих приток инвестиций, развитие внутреннего и въездного туризма. Успех отдельно взятого места туристского назначения в условиях рыночной экономики более чем на половину зависит от того, насколько четко определены цели, установлена стратегия и выбрана тактика развития. Это очень важные части в деятельности любой организации.

Туристская отрасль, как и всякая другая, нуждается в планировании и управлении. Из-за большой же гетерогенности данной отрасли возможности применения прямых мер воздействия достаточно ограничены и, поэтому, на первый план выходят меры косвенного управления и достижения лояльности к проводимой политике. С точки зрения туризма в качестве объекта управления и долгосрочного стратегического планирования может выступать как отдельно взятый отель или спортивно-оздоровительный комплекс, так и целый регион, страна, группа стран, и даже континент. В любом случае необходимым является четкое определение границ рассматриваемого объекта, чтобы, исходя из этого, возможно было осуществлять планирование управленческих мер по достижению выбранных целей развития [1].

Однако при достаточно высоком уровне туристской привлекательности развитие туризма в регионе сдерживается целым рядом объективных проблем. Основные из них:

- недостаточный уровень развития туристской инфраструктуры;
- несоответствие уровня подготовки профессионализма кадров, обслуживающих туристов, современным требованиям;
- низкое качество и однообразие продукта;
- отсутствие четкого позиционирования туробъектов региона.

Решение этих проблем видится в разработке и применении стратегических программ развития сферы туризма, подкрепленных реальными мероприятиями по формированию на туристском рынке положительного образа как региона в целом, так и отдельных муниципальных образований.

Стратегической целью развития туристского сектора региональной экономики является 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 рабочих мест, а также сохранение и рациональное использование культурно-исторического и природно-рекреационного потенциала Вологодской области

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, своеобразным культурно-историческим потенциалом. Вологодская область насчитывает 761 единицу памятников русской истории и культуры. В-третьих, Вологодчина славится своими народно-художественными промыслами. В-четвертых, в области есть территории, которые могут быть отнесены к экологически чистым природным зонам, что создает возможность для развития экологического туризма. В-пятых, Вологодская область известна замечательными людьми прошлого и героями наших дней. Среди регионов Северо-Западного федерального округа область занимает 4 место по совокупному доходу от туризма. Являясь одной из наиболее динамичных и высокодоходных отраслей, туризм вносит весомый вклад в экономику области [1].

Одним из наиболее значимых районов области является Кирилловский район. Кирилловский муниципальный район расположен в северо-западной части Вологодской области. Удаленность района от Москвы - 593 км, от Санкт-Петербурга - 624 км. Основным природным богатством района являются леса и водные ресурсы: там насчитывается более 300 больших и малых озер. Привлекательность региону придает большое количество историко-архитектурных памятников: самый большой по площади в Европе Кирилло-Белозерский монастырь, в 12 км от него - Ферапонтов монастырь со знаменитыми фресками Дионисия, включенный в свод особо охраняемых памятников ЮНЕСКО. В 7 км от Кириллова, на берегу реки Шексны, находится Воскресенский Горицкий женский монастырь, где сейчас возрождается монашеская жизнь.

Всего в районе насчитывается 12 памятников культового и 25 гражданского зодчества, находящихся под государственной охраной. Как констатирует Правительство Вологодской области, Кирилловский район с каждым годом притягивает к себе все большее количество экскурсантов, туристов, любителей охоты, рыбалки, ценителей искусства, паломников, что создает потребность в активизации развития индустрии туризма, досуга и отдыха. По данным властей, в рамках конференции планируются электронная презентация инвестиционных предложений Кирилловского района, выставка самых интересных инвестпроектов Вологодской области, демонстрация подготовленных земельных участков в Кирилловском районе участникам конференции, а также работа "переговорных" кабинетов по воплощению проектов между заинтересованными участниками [2].

Как уже сказано, одно из приоритетных направлений социально-экономического развития Кирилловского муниципального района - туризм. Его современное состояние позволяет охарактеризовать данный вид экономической деятельности как динамично развивающийся. Обслуживанием туристов и экскурсантов на территории района занимаются 12 предприятий разных форм собственности, два из которых являются туроператорами.

По данным 2010 года, ежегодно Кирилловский район посещают около 300 тыс. туристов, что составляет 23,9 % от общего туристского потока области. В целях повышения эффективности туристской отрасли с учетом особенностей каждого района Вологодчины определены направления развития туристских территорий, объединенных исторической значимостью, инфраструктурой, совокупностью привлекательных туристских объектов, компактно расположенных на одной территории и служащих для привлечения туристов.

Примером развития и продвижения такого туристского пространства будет дестинация «Белоозеро», объединяющая три муниципальных района области: Кирилловский, Белозерский и Вашкинский, расположенные на северо-

западе Вологодской области. В рамках этой дестинации Кирилловский район является наиболее перспективным туристским центром: в нем есть возможности, благодаря обширному туристскому потенциалу, для развития всевозможных видов туризма. Здесь расположены три высокочтимых православных монастыря: Кирилло-Белозерский, Ферапонтов, Горицкий. По значимости своего культурного наследия зона является объектом федерального масштаба.

В настоящее время в районе развиваются сразу несколько видов туризма: эколого-познавательный, экологический, спортивно-оздоровительный, паломнический, событийный, сельский, рекреационный, любительский, деловой, этнографический.

Кирилловский район - Святая земля Руси - один из главных туристских центров области. За сезон 2011 года он принял 263,5 тысячи посетителей, из них 70% - иностранные гости. Бюджет Кирилловского района на 45% формируется за счет доходов таких отраслей, как туризм и торговля. Кроме того. Это единственный район, в котором развиты практически все виды туризма. На территории Кирилловского района находится Кирилло-Белозерский историко-архитектурный музей-заповедник и музей фресок Дионисия в с. Ферапонтово.

Для создания эффективной конкурентоспособной отрасли туризма в Вологодской области необходимо определить сильные и слабые стороны и потенциальные возможности региона.

Сильными сторонами являются:

- территориальная близость к Москве и Санкт-Петербургу;
- удобное транспортное сообщение;
- сильные культурно-исторические традиции;
- наличие исконно вологодских народных промыслов (плетение кружев, северная чернь, шемогодская резьба по бересте и т. д.);
- наличие качественной продовольственной продукции (молоко и молочные продукты, масло, мясо), в том числе брендовой (вологодской масло);
- наличие уникальных памятников истории и культуры;

В качестве слабых сторон выступают:

- недостаточный уровень профессиональной подготовки кадров в сфере туризма;
- нехватка гостиничных номеров при проведении массовых мероприятий, выставок и т. п.;
- низкое качество сервиса туристической инфраструктуры;
- недостаточное развитие объектов индустрии развлечений;
- неудовлетворительное состояние дорожной сети (недостаток дорог с твердым покрытием);

Необходимо также выделить потенциальные возможности региона:

- включение туристических объектов Вологодской области в каталоги турагентств других регионов;
- увеличение объемов продаж брендовой и сувенирной продукции Вологодской области;
- рост уровня доходов населения;
- государственная поддержка инвесторов;
- работа с дополнительными группами потребителей;
- уверенность в отношении регионов-конкурентов.

Таким образом в качестве целевых ориентиров развития туризма в Кирилловском районе Вологодской области можно обозначить продвижение турпродукта на национальном туристском рынке, формирование нового турпродукта, выходящего за рамки традиционного представления о возможных предложениях Вологодской области, расширение возможностей инвестирования в туристскую инфраструктуру, подготовка и повышение квалификации кадров в сфере обслуживания туристов.

Литература

1. Гуляев, В.Г. Туризм: экономика и социальное развитие. – М.: Финансы и статистика, 2003.

2. Долгосрочная целевая программа "Развитие внутреннего и въездного туризма в Вологодской области на 2009-2012 годы": утверждена постановлением Правительства области от 09.09.2008 № 1726 // Красный Север. – 2009. – 31 янв. – С. 7-9.

3. Кистанов, В.В. Региональная экономика России: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУДЕБНОЙ ЗАЩИТЫ ПРАВ СОБСТВЕННОСТИ И ТРАНСАКЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ

Н.Ю. Трудов

Научный руководитель ***О.В. Кошко****, д.-р. экон. наук, профессор*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В современном мире институты занимают важнейшее место в механизме экономической машины. Государство, законы, обычаи, нормы морали во все более усложняющейся системе отношений человек-человек эволюционируют, приобретая невиданные ранее формы воздействия на участников этих отношений. Одним из институтов, обладающих огромным весом, является судеб-

ная система государства. Такие известные институционалисты, как Дж. Коммонс [2], В.Л. Тамбовцев [3], отмечают решающее значение судов в защите прав собственности. А Рональд Коуз, стоявший у истоков неоинституционализма, черпал эмпирический материал для своих выдающихся исследований из практики судов США и Великобритании [4].

В цивилизованном, экономически развитом государстве суд – это реальный механизм разрешения противоречий, возникающих в повседневной (в т.ч. хозяйственной) жизни, с помощью которого справедливо, объективно и в соответствии с законом устраняются неясности, порожденные несовершенством законодательства и непредсказуемостью экономических и иных отношений. Эффективностью работы судебной системы с точки зрения современного подхода к этому понятию является такое ее функционирование, при котором появляются условия для создания стоимости (ценности) и ее максимизации в результате расширения возможности ведения хозяйственной деятельности [5]. О наличии эффективной судебной защиты прав собственности свидетельствует уверенность населения и предпринимателей в справедливом и объективном разрешении спора, что влечет за собой более четкое и устойчивое разграничение прав собственности и создание благоприятного инвестиционного климата на основе правовой определенности предпринимательских и иных отношений.

В свою очередь, от степени определенности прав собственности зависит общий уровень трансакционных издержек. Кроме того, можно выделить такое понятие, как трансакционные издержки судебной системы. В их число входят издержки содержания системы судов, которые полностью оплачиваются налогоплательщиками, издержки предпринимателей и граждан на ведение дел в суде, а также издержки этих же лиц, понесенные ими на решение спорного вопроса во внесудебном порядке в случае невозможности его урегулирования с помощью суда. Указанные издержки также увеличиваются или уменьшаются в зависимости от эффективности работы судов. Но их высокий уровень не всегда говорит о неэффективной работе судебной системы. Между тем, любые трансакционные издержки судебной защиты прав собственности при неэффективной работе судов становятся потерей для общества, так как не приносят никакой экономической выгоды.

Разумеется, эффективность работы судебной системы различается в разных государствах. Следовательно, величина и структура издержек также имеет отличия. Обращаясь к российским реалиям, стоит, прежде всего, сказать о том, что судебная система России представлена конституционным судом, деятельность которого состоит в надзоре за соответствием норм законодательства Конституции РФ, судами общей юрисдикции, разрешающими споры между гражданами и между гражданами и организациями (индивидуальными предпринимателями), а также арбитражными судами, рассматривающими дела с

участием лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью. В настоящей статье предметом исследования будет именно эффективность деятельности последней поименованной категории судов, поскольку возможность объективного и законного разрешения спора, вытекающего из предпринимательских отношений, имеет наибольшее влияние на состояние экономики государства (в том числе, на объемы инвестиций).

Наиболее острой проблемой оценки эффективности судебных органов является отсутствие четких и однозначных критериев такой оценки. Стоит отметить, что данная проблема является общей для установления каких-либо показателей функционирования любого института. Однако она решаема. Для этого требуется глубокое исследование процессов, происходящих внутри конкретного института, таких, как факторы, влияющие на формирование института, на определение приоритетов в его деятельности, на конечный продукт, т.е. те последствия, которые появляются в результате работы института.

Задача настоящей статьи и состоит, в том, чтобы путем всестороннего анализа определить критерии, а на их основе и причины частой неэффективности, беспомощности или даже вредности функционирования судебной системы РФ.

Многие заметные отечественные институционалисты занимались исследованием проблемы эффективности российской судебной системы. Так, группа экономистов под руководством директора Института анализа предприятий и рынков ГУ ВШЭ А.А. Яковлева провела такое исследование на основе материалов опроса руководителей предприятий в 2000 и 2007 гг. [6]. Проведенный анализ показал, что за указанный период времени наблюдается рост уверенности предприятий в возможности судебной защиты их прав в спорах с другими частыми лицами. В то же время требуется повышать эффективность работы арбитражных судов при разрешении споров между частными фирмами и органами государства. По итогам исследования А.А. Яковлев среди наиболее серьезных проблем судебной системе выделяет коррупцию и неоперативность в принятии решений.

Несмотря на то, что за исследованный период эффективность работы судов в какой-то мере выросла, ежедневно можно встретить подтверждения обратному. На самом высоком государственном уровне постоянно говорят об отсутствии независимости судей, их коррумпированности, негативном отношении широких слоев населения и представителей бизнеса к возможности защитить их права в суде. Помимо Президента РФ Д.А. Медведева [1], на данную тему не так давно высказался председатель Конституционного суда РФ В.Д. Зорькин. Ниже приведена лишь одна из цитат его выступления: «Главная задача проводимой в стране судебной реформы – обеспечение реальной неза-

висимости судебной системы – все еще остается не решенной» [7]. Нет оснований не доверять высказываниям первых лиц государства.

Еще более тревожные данные приводит Общественная палата РФ в докладе об эффективности антикоррупционных мероприятий и участии институтов гражданского общества в реализации антикоррупционной политики, обнародованном 3 ноября 2011 года [8]. Суды лидируют в списке государственных органов, в отношении которых в Общественную палату РФ поступили жалобы от населения (30% от общего числа жалоб). Естественно, не все жалобы являются обоснованными, но большинство из них относиться к действительным случаям некорректной работы судебной системы. Относительно рассматриваемой проблематики проводятся различные научные семинары, где представители многих сфер деятельности приводят примеры из практики, характеризующие катастрофическое положение дел в области судебной защиты прав собственности [9].

Главной характеристикой, позволяющей оценить эффективность защиты прав собственности при помощи судебной системы, является ранее упоминавшаяся в настоящей статье независимость судов и отдельных судей. Из ряда нормативных актов [10] можно вывести следующее определение независимости судей (судов) – рассмотрение и разрешение судьями дел на основании положений законодательства и внутреннего убеждения судей в условиях, исключающих постороннее на них воздействие.

Пороки независимости судей могут быть крайне разнообразными. Все же основными из них являются закрытость («корпоративность») судейского корпуса, строгая вертикальная подчиненность судей внутри одного суда одной инстанции и, в целом, нижестоящих судов вышестоящим, а также широкие возможности для роста коррумпированности работников системы судов. Перечисленные факторы тесно взаимосвязаны и являются взаимодополняющими. Поэтому противодействие этим негативным явлениям следует осуществлять в комплексе.

На территории Вологодской области функционируют два арбитражных суда: Четырнадцатый апелляционный арбитражный суд и Арбитражный суд Вологодской области. На основе данных официальных сайтов указанных судов о карьерном пути действующих судей можно сделать вывод о закрытости судебной системы. Российское законодательство [11] предъявляет следующие требования к судьям: Арбитражного суда Вологодской области – гражданин РФ, достигший возраста 25 лет и имеющий стаж работы по юридической специальности не менее 5 лет, Четырнадцатого апелляционного арбитражного суда – гражданин РФ, достигший возраста 30 лет и имеющий стаж работы по юридической специальности не менее 7 лет. Следовательно, к кандидату в су-

дьи не предъявляются требования о работе по юридической специальности в судах или иных государственных или муниципальных органах.

Таблица

Анализ карьерного пути действующих судей арбитражных судов, расположенных на территории Вологодской области*

Арбитражный суд	Общее количество судей	Судьи, имеющие опыт работы в судах или иных органах	Судьи, указанные в графе 3 и назначенные на должности в 2005 г. и позднее
1	2	3	4
Четырнадцатый апелляционный арбитражный суд	22	22	22
Арбитражный суд Вологодской области	31	19	18
Всего:	53	41	40

* – по данным официальных сайтов судов http://14aas.arbitr.ru/ и http://vologda.arbitr.ru/ по состоянию на 07.11.2011 г.

При анализе данных, приведенных в таблице, следует обратить внимание на то, что информация о двенадцати судьях, которые согласно таблице не работали в суде или других органах, не является точной, поскольку на сайтах указанных судов в сети Интернет представлена скудная информация о их биографиях. При этом причины такой выборочной скудности неизвестны. Итогом указанного анализа является констатация закрытости корпорации судей. Типичный путь получения статуса судьи выглядит примерно так: секретарь судебного заседания либо работник аппарата суда, затем помощник судьи либо руководящая должность в аппарате суда, а потом и должность судьи. При этом характерны перемещения судей из разных систем судов: как правило, из судов общей юрисдикции в арбитражные суды. Кроме того, из графы 4 рассматриваемой таблицы видно усиление отмеченной тенденции, начиная с 2005 года. Сейчас трудно представить, что судьей арбитражного суда может лицо, удовлетворяющее всем требованиям законодательства для кандидатов в судьи, но абсолютно постороннее судебной системе.

Конечно, оппоненты могут возразить: специалисты, прошедшие все ступеньки работы в суде, квалифицированнее могут исполнять обязанности судьи. Однако это далеко не так, поскольку в суд приходят работать, как правило, прямо из высших учебных заведений, т.е. без опыта самостоятельной «живой» правоприменительной практики. Это обстоятельство накладывает свой отпечаток на дальнейшее поведение работника суда, искажая его представле-

ние о действительном объективном, основанном на законе балансе интересов разных социальных групп.

Помимо этого, корпоративность судейского корпуса постоянно являет общественности свои негативные стороны: замкнутость (т.е. четкое разграничение на «наших» и «не наших», возведение дополнительных барьеров для вхождения «не наших» в корпорацию и т.д.), активное противопоставление корпорации обществу в целом, сниженная требовательность по отношению к «своим» и т.д. Все это в совокупности ведет к неэффективной, бесполезной, а иногда и к паразитирующей работе судебной системы.

Преодоление корпоративности судебной системы должно состоять в расширении реальной базы для судейского корпуса (причем, судов всех инстанций). Необходимо создавать условия для прохождения в судьи наиболее способных представителей общества, главным образом, из лиц, не имевших ранее прямого отношения к суду или иным органам государства.

Давно вызывает обеспокоенность у общественности феномен руководящей роли председателей судов, которые имеют неограниченные полномочия в отношении рядовых судей. Разумеется, это облегчает управление судьями в узких целях заинтересованных групп. Все попытки как-то снизить роль председателей судов так же, как и прямую зависимость нижестоящих судов от вышестоящих, не находят поддержки у законодателя.

Еще одним фактором, гарантирующим эффективную работу судов, является необходимость высокой квалификации судей. В настоящий момент кандидат на должность судьи обязан иметь профессиональные знания, необходимые для работы в суде определенного вида и уровня. Как верно отметил еще в 2006 году Н.В. Матеров, не так давно оставивший пост председателя Четырнадцатого апелляционного арбитражного суда, такая формулировка создает много неясностей, поскольку законодательство часто не дает прямых ответов на конкретные вопросы [12]. Поэтому настоящей целью экзамена на должность судьи, помимо установления наличия знаний нормативно-правовых актов, должно быть выявление способностей к сопоставлению норм права и реальных обстоятельств (т.н. правоприменение), анализу вариантов урегулирования спора и даже готовности к научно-исследовательской работе, а также необходимого уровня владения русским языком в целях составления грамотных судебных актов. Несмотря на появление таких инициатив в рядах судей, с тех пор ничего не изменилось. Квалификационный экзамен на должность судьи больше похож на обычный экзамен в университете, когда многое зависит от настроения проводящего это испытание, от уверенности, а не знаний сдающего, и других посторонних факторов. Результатом отсутствия объективных критериев для оценки кандидатов становится появление возможности для дискретного принятия решений членами квалификационной комиссии

(действующими судьями) и создание корпорации судей по образу закрытых «цехов» ремесленников в средневековой Европе.

В современном мире с его передовыми технологиями и широкими коммуникационными возможностями остро стоит проблема общественного контроля за деятельностью государственных институтов. Активная позиция каждого гражданина РФ и зрелое гражданское общество не являются мифами, как считает среднестатистический россиянин. Напротив, это меры действенного влияния на функционирование судебной системы. При этом каждый должен изменить свое отношение к общепринятым нормам, без реальной работы которых (т.е. их соблюдения) невозможно улучшение общих условий жизни в российском государстве. То же касается и судов.

Результатом всех вышеперечисленных несовершенств работы судов является расширение коррумпированности судебной системы. Правильно отмечено в ранее упомянутом докладе Общественной палаты РФ и стенограмме научного семинара, что ответственность предпринимателей в российском законодательстве постоянно повышается, а ответственность госслужащих – нет. Поэтому государству следует проводить, по крайней мере, равнозначную политику в отношении представителей власти и бизнеса, нарушающих закон.

Тема эффективной и прозрачной работы институтов, особенно государственных (таких как судебная система), должна быть всегда в центре внимания широкой общественности. В противном случае все самые полезные инновации, будь то в сфере промышленности, медицины, права (в смысле новых законов) или образования, с большой долей вероятности не достигнут своей цели, поскольку препятствия, создаваемые этими институтами, обратят в абсурд все положительные разработки и предложения по реформированию правил человеческого общежития. При этом следует бороться не с последствиями указанных препятствий, а с причинами их появления, т.е. с мотивами рентоориентированного поведения участников экономических отношений и органов государства, призванных быть беспристрастными арбитрами в их взаимодействии.

Как верно отметил А.А. Яковлев: «правовые институты могут эффективно работать тогда, когда они востребованы экономическими агентами» [13]. Для того чтобы появился такой спрос на право, необходимо создать адекватную российским экономическим условиям правовую систему (в т.ч. суды), исключающую институциональные «ямы», из-за которых появляются мотивы для рентоориентированного поведения участников экономических отношений и органов государства. Только таким образом, т.е. с помощью установления правовой определенности, можно создать условия для инновационной экономики, что, в свою очередь, существенно сократит трансакционные издержки экономических агентов по защите прав собственности и направит их усилия на производство стоимости (ценности) и ее максимизацию.

Литература

1. Кривякина Е. Медведев: «Мы что не знаем, что судьи взятки берут? Берут! Но судью подите поймайте!» [Электронный ресурс] // URL: http://kp.ru/daily/25624.4/790869/ (дата обращения 04.11.2011).

2. Коммонс Дж. Институциональная экономика / Пер. с англ. Курышевой А.А. // Экономический вестник Ростовского гос. у-та. – 2007 (том 5). – № 4. – С. 59-70.

3. Тамбовцев В. Улучшение защиты прав собственности – неиспользуемый резерв экономического роста России? // Вопросы экономики. – 2006. – № 1. – С. 89.

4. Коуз Р. Фирма, рынок и право / Пер. с англ. – М.: Новое издательство, 2007. – С. 71-112.

5. Тамбовцев В.Л. Право и экономическая теория: учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2005. – С. 158; Шмаков А.В., Петров С.П. Приоритетность критериев эффективности при проектировании законодательства // TERRA ECONOMICUS. – 2010 (том 8). – № 2. – С. 125-126.

6. Яковлев А.А. Правовые институты в России в 2000 - 2007 годах: взгляд со стороны бизнеса // Общественные науки и современность. – 2008. – № 4. – С. 21-37.

7. Обеспечить реальную независимость суда в РФ пока не удалось – Зорькин (Подготовил В. Новиков) [Электронный ресурс] // URL: http://www.infosud.ru/judicial_analyst/20110303/251970022.html (дата обращения 05.11.2011).

8. Материалы научного семинара НИУ ВШЭ «Бизнес в зале суда. Деньги. Власть. Право» – 29.06.2011г. [Электронный ресурс] // URL: http://liberal.ru/articles/5366 (дата обращения 04.11.2011).

9. Проект доклада Общественной палаты РФ об эффективности антикоррупционных мероприятий и участии институтов гражданского общества в реализации антикоррупционной политики [Электронный ресурс] // URL: http://www.oprf.ru/files/dokument2011/doklad03112011.doc (дата обращения 05.11.2011).

10. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993г.) (ст. 120) // Собрание законодательства РФ. 26.01.2009. № 4. ст. 445; Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ст.ст. 8 и 67) // Собрание законодательства РФ. 18.11.2002. № 46. ст. 4532.

11. Закон РФ от 26.06.1992г. № 3132-1 «О статусе судей в Российской Федерации» (ст. 4) // Российская юстиция. – № 11. – 1995.

12. Матеров Н.В. О цели квалификационного экзамена на должность судьи // Вестник Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации. – № 9. – 2006. – С. 56-57.

13. Яковлев А.А. Правовые институты в России в 2000 - 2007 годах: взгляд со стороны бизнеса // Общественные науки и современность. – 2008. – № 4. – С. 21.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

А.В. Туваев
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Реализация государственной политики энергосбережения проходит несколько этапов, на которых происходит постепенное формирование комплекса стимулирующих механизмов.

Важной задачей для региона является формирование эффективной региональной энергетической инфраструктуры, которая бы устойчиво поддерживала текущие территориальные изменения. Решение этой задачи требует наличия эффективной системы регионального энергоменеджмента. Создание такой системы возможно в результате реализации последовательной энергосберегающей политики, соответствующей особенностям, резервам и стратегическим задачам региона.

К числу важнейших особенностей и параметров, определяющих качественную картину региона, следует отнести:

– природно-климатические особенности и экологию региона;

– важнейшие географические параметры и распределение потребителей по территории;

– обеспеченность региона энергоресурсами и инфраструктурой для их использования;

– динамика потребления различных энергоресурсов по секторам экономики;

– другие факторы (структура производства, уровень валового регионального продукта (ВРП) и т.п.).

Достоверные сведения для определения основных параметров могут быть получены из нескольких источников исходных данных:

– географические и климатические карты;

– статистические данные;

– данные из специальных опросных форм;
– готовые отчеты организаций;
– другие источники информации.

Каждый регион обладает своим потенциалом повышения энергоэффективности.

Существует две основные группы потенциалов энергосбережения:

1) повышение эффективности используемых невозобновляемых видов топлива за счет применения энергосберегающих технологий и различных мероприятий;

2) снижение объема используемых невозобновляемых видов топлива за счет повышения доли возобновляемых видов топлива в общем балансе.

В зависимости от особенностей региона, вклад в общий потенциал энергосбережения 1-й и 2-й группами различен. В большинстве случаев в регионах величина потенциала энергосбережения 1-й группы значительно превышает потенциал 2-й группы. Как показывает практика развитых стран, в первую очередь реализуется потенциал 1-й группы, а только потом происходит замещение традиционных видов топлива возобновляемыми источниками энергии.

Оценка потенциала энергосбережения региона может быть выполнена как валовыми, так и удельными показателями (табл.).

Таблица

Удельные показатели оценки потенциала энергопотребления

Сектор экономики региона	Показатели эффективности
Энергоисточники	Удельные расходы топлива на выработку тепла и электроэнергии
Тепловые сети	Потери тепловой энергии и теплоносителя
Электрические сети	Потери электроэнергии
Промышленность	Удельные расходы топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на выпуск продукции
Бюджетная сфера	Удельные затраты тепла и электроэнергии на 1 $м^2$
Транспорт	Удельные затраты топлива, электроэнергии на тонно-километр
Жилищный фонд	Удельные затраты тепла на 1 $м^2$, расход электроэнергии и воды на 1 человека в год
Сфера услуг, торговля	Удельные затраты тепла и электроэнергии на 1 $м^2$ помещений
Общесистемные показатели	Удельные расходы ТЭР (в условном исчислении) на 1 человека в год по секторам и в целом по региону

Определив показатели эффективности по всей цепочке от производства до конечного потребления энергоресурсов, определяется суммарный потенциал энергосбережения региона и его структура.

Нужно отметить, что показатели по уровню энергоэффективности лучших практик одной и той же сферы могут существенно отличаться между собой в разных регионах. На это влияют территориальные особенности региона, национальный климат, нормативно-правовая база и ряд других аспектов. Например удельный расход потребления ТЭР регионом, равный 9 т у.т./чел. (для Вологодской области этот показатель составляет – 14 т. у.т./чел.) является допустимым для северной территории с горнорудной промышленностью и неприемлемым для южного региона, где преобладающими секторами экономики являются туризм и сельское хозяйство.

Базовым механизмом определения потенциала энергосбережения является анализ топливно-энергетического баланса, основная задача которого – показать общую картину использования ТЭР на определенной территории. Энергетический баланс может быть составлен как для всего энергетического хозяйства региона, так и для отдельных его объектов – производство, переработка, преобразование, транспортировка, хранение и использование всех видов энергоносителей.

Для Вологодской области характерна следующая динамика изменения потребления ТЭР в сравнении с валовым региональным продуктом до 2020 г. (рис.).

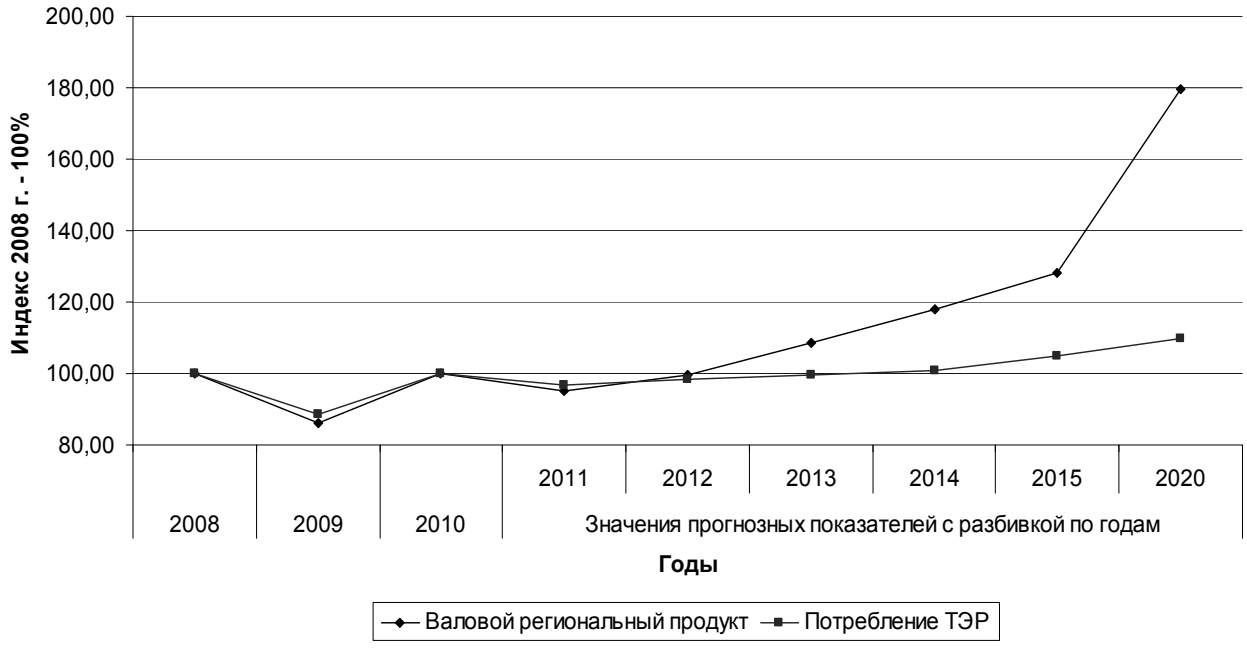


Рис. Динамика изменения потребления топливно-энергетических ресурсов в сравнении с динамикой изменения ВРП до 2020 г.

Анализ рис. позволяет сделать вывод о том, что в перспективе к 2020 г. должно произойти увеличение эффективности использования ТЭР, за счет чего объемы внутреннего регионального продукта существенно вырастут.

При формировании программы повышения энергоэффективности региона, необходимо помнить о нескольких видах потенциалов энергосбережения:

- технический (технологический) потенциал оценивается исходя из предположения, что весь имеющийся парк устаревшего и неэффективного оборудования мгновенно заменяется на лучшие существующие образцы техники (т.е. удельное потребление энергии одномоментно сокращается со «среднего регионального уровня» до «практически минимального»). Затраты и ограничения на его реализацию в расчет не принимаются;
- экономический потенциал – часть технического потенциала, реализация которого экономически целесообразна при использовании основных критериев экономической эффективности: нормы дисконтирования, альтернативной стоимости, экологических и других косвенных эффектов и внешних факторов;
- финансовый потенциал – экономический потенциал в части, которую целесообразно реализовать при использовании критериев принятия инвестиционного решения и в рамках существующих рыночных условий, цен и ограничений.

Структурирование по данной классификации потенциала энергосбережения позволит оптимально выстроить процесс реализации программных мероприятий, высвободить существующие резервы с дальнейшим их использованием для разворачивания политики энергосбережения в регионе.

Комплекс приоритетных направлений по повышению энергетической эффективности формируется по результатам оценки потенциала региона.

Региональные программы энергосбережения должны содержать целевые показатели энергосбережения и повышения энергоэффективности:

1. Эффективность использования энергоресурсов в жилищном фонде и системах коммунальной инфраструктуры;
2. Сокращение энергопотерь при передаче энергии, оснащенность приборами учета и регулирования расхода энергии;
3. Увеличение числа объектов высокого класса энергоэффективности;
4. Увеличение количества объектов, использующих местные виды топлива, вторичные и возобновляемые источники энергии;
5. Рост парка транспортных средств с высокой топливной эффективностью, использующих природный газ в качестве моторного топлива, гибридных транспортных средств;
6. Сокращение бюджетных средств на энергообеспечение организаций бюджетной сферы и увеличение объемов внебюджетных средств для выполнения программных мероприятий.

Литература

1. Долгосрочная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории Вологодской области на 2011-2015 годы и на перспективу до 2020 года» утверждена Постановлением Правительства Вологодской области от 11.01.2011 г.

ИННОВАЦИИ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.С. Усков

Научный руководитель ***М.В. Селин****, д-р экон. наук, профессор*

Институт социально-экономического развития территорий РАН

г. Вологда

Агропромышленный комплекс России – крупнейший сектор экономики государства, который, по мнению многих авторитетных учёных и политиков, находится в состоянии системного кризиса. В последнее десятилетие в АПК наблюдаются резкий спад производства, существенное сокращение производственного потенциала. Данные негативные явления происходят на фоне устойчивой тенденции увеличения доли импорта в общем объёме потребления продуктов питания.

Кризисная ситуация в аграрном секторе в значительной степени обусловила низкую востребованность научно-технических достижений в производстве, снизила влияние научно-технического прогресса на его развитие. Вместе с тем научно-технический прогресс – основной фактор преодоления экономического кризиса и выхода на траекторию устойчивого экономического роста. Следовательно, требуется проведение активной инновационной политики с учётом региональных особенностей.

Вологодская область является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов в Северо-Западном федеральном округе и Российской Федерации. По объему производства сельскохозяйственной продукции она занимает второе место среди регионов СЗФО (после Ленинградской области), причём доля в этом объеме в 2009 г. составила около 16% (табл. 1).

Вологодская область с её благоприятными климатическими условиями, значительным производственным потенциалом, располагает исключительными возможностями для дальнейшего устойчивого развития сельскохозяйственного производства, позволяющего в достаточных объёмах обеспечить регион сельскохозяйственной продукцией и реализовывать её за пределами области.

Таблица 1

Объём сельскохозяйственной продукции в СЗФО в действующих ценах, млн. руб.

Регион	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г	2009 г.		2009 г. к 2005, в %
					всего	%	
Ленинградская область	25752	27098	31561	41342	44372	36,7	172,3
Вологодская область	14166	14558	16867	19994	19269	15,9	136,0
Калининградская область	7505	9213	10442	15135	16132	13,3	215,0
Новгородская область	6035	6196	6797	8500	9705	8,0	160,8
Псковская область	7171	7280	7636	9134	9322	7,7	130,0
Архангельская область	5251	5874	6189	7991	9187	7,6	175,0
Республика Коми	3973	4402	4575	5854	6382	5,3	160,6
Республика Карелия	2683	2825	3141	3674	3809	3,2	142,0
Мурманская область	1441	1724	2100	2596	2679	2,2	185,9
СЗФО	73976	79171	89307	114219	120857	100,0	163,4

Однако, негативные тенденции в сельскохозяйственном производстве Вологодской области в 2005 – 2010 гг. по целому ряду позиций продолжали усиливаться (табл. 2). Посевные площади в 2010 г. были меньше, чем в 2005 г. почти на 120 тыс. га. Поголовье крупного рогатого скота сократилось на 15%, при этом численность коров уменьшилась на 20 тыс. голов. На 25% снизилось поголовье овец и коз.

Таблица 2

Важнейшие показатели функционирования сельского хозяйства Вологодской области (по всем категориям хозяйств)

Название культуры	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2010 г. к 2005 г., в %
Посевные площади, тыс. га	570	549	531	493	478	452	79,3
Урожайность, ц с 1 га							
Зерно	16,4	18,8	18,6	19,0	18,7	15,9	97,0
Льноволокно	5,1	4,5	3,6	3,2	3,3	4,5	88,2
Картофель	115,7	119,5	111,6	128,3	121	92,2	79,7
Овощи открытого грунта	245,5	244,0	240,1	257,2	256	230,3	93,8
Производство, тыс. тонн							
-зерно	192,8	193,2	224,0	242,2	238,2	153,5	79,6
-льноволокно	4,5	0,8	1,9	1,7	3,2	3,4	75,6
-картофеля	255,1	246,4	223,9	256,8	235,5	173,9	68,2
-овощи открытого грунта	81,4	61,1	59,2	62,0	53,3	45,9	56,4
-мясо (в убойном весе)	50,7	51,4	50,2	51,4	49,3	50,1	98,8
- молоко	470,1	479,0	483,8	481,5	465,9	443,0	94,2
- яиц, млн. шт.	620,4	626,0	558,4	510,6	575,1	587,1	94,6
Поголовье КРС, тыс. гол.	233,1	230,1	226,4	215,3	204,5	196,7	84,4
в том числе коров	109,2	105,0	103,7	99,9	93,6	90,9	83,2
свиньи	149,9	135,2	141,5	135,5	139,9	142,7	95,2
овцы и козы	31,7	30,0	26,5	24,2	22,3	21,0	66,2
птица, млн. гол.	4567	4593	4040	3981	4142	3816	83,6

О проблемах в отрасли свидетельствуют также показатели эффективности производства, прежде всего, урожайность. Так, урожайность зерновых культур за рассматриваемый период немного сократилась, хотя до 2009 г. наблюдался ее рост. Урожайность льноволокна снижается: в 2010 г. она составила 3,4 ц с 1 га, что на 25% меньше чем в 2005 г. Урожайность картофеля практически не менялась до 2009 г., а в 2010 г. резко сократилась до 92 ц с га (для сравнения: в европейских странах урожайность картофеля составляет 200 – 400 ц с 1 га).

Экономический рост в любой отрасли народного хозяйства невозможен без инвестиций, направляемых на приобретение техники, развитие инфраструктуры и вложение в человеческий капитал. Инвестиции решают проблему повышения эффективности использования производственных ресурсов в сельском хозяйстве и являются финансовой основой перевода организаций агросектора на инновационный устойчивый путь экономического развития.

Следует отметить, что благодаря национальному проекту «Развитие АПК», перешедшему в Государственную программу развития агросектора, за период с 2005 по 2008 г. произошло значительное увеличение объёма инвестиций в сельское хозяйство (табл. 3). Однако в 2009 г. в связи с экономическим кризисом объем капитальных вложений сократился, но всё же общая сумма инвестиций в сельское хозяйство области в 2010 г. превысила уровень 2005 г. на 35%. Если проследить динамику инвестиционных вливаний в сопоставимых ценах, то можно сделать вывод, что сумма капитальных вложений в сельское хозяйство Вологодской области имеет тенденцию к снижению.

Таблица 3

Инвестиции в сельское хозяйство Вологодской области (без субъектов малого предпринимательства), млн. руб. (в текущих ценах)

Направление инвестиций	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2010 г. к 2005 г., в %
Сельское хозяйство	1075,6	2480,6	2242,8	1489,2	1765,5	164,1
В том числе: животноводство	813,7	1714,6	1364,6	1088,4	1424,3	175,0
растениеводство	261,9	715,3	789,6	397,4	332,1	126,8

Главным источником инвестиций в основной капитал сельскохозяйственных предприятий пока остаются собственные, весьма ограниченные средства (свыше 75%). Удельный вес привлеченных средств составляет чуть более 20% (табл. 4).

Таблица 4

Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства Вологодской области, по источникам финансирования, млн. руб. (в текущих ценах)

Источники	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2010 г. к 2005 г., в %
Всего	1075,6	2494,4	2242,9	1489,2	1765,5	164,1
Собственные средства	784,7	1268,7	1175,5	1151,8	1284,6	163,7
Привлеченные средства	290,9	1225,7	1067,4	337,4	480,9	165,3
из них:						
бюджетные средства	36,1	130,5	87,7	43,3	14,5	40,2
в том числе из бюджетов:						
федерального	1,7	63,8	6,9	5,6	9,7	570,6
субъектов РФ	30,7	59,2	74,4	37,7	3,3	10,7

Источник: Сельское хозяйство Вологодской области в 2010 году: стат. сб. / Вологдастат. – Вологда, 2011. – 74 с.

В сложившихся условиях важнейшее значение приобретает вопрос о бюджетной поддержке сельского хозяйства. Её размеры за последние годы не были устойчивыми (табл. 5). Данные таблицы показывают, что бюджетные вложения в сельское хозяйство не достигают и 10% по отношению к той части ВРП, которая производится в АПК. Причем 80% бюджетных ассигнований в сельское хозяйство приходится на региональный бюджет. В развитых странах Западной Европы государственная поддержка находится на уровне 65% объема ВВП, производимого в сельском хозяйстве [6].

Таблица 5

Бюджетное финансирование сельского хозяйства Вологодской области

Показатели	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2010 г. к 2005 г., в %
Средства федерального и консолидированногобюджета области, млн. руб.	937,7	973,3	1402,6	2501,7	1835,5	2013,3	214,7
В % к валовому региональному продукту, созданному в сельском хозяйстве области	3,8	3,6	5,0	8,2	6,6	н.д.	-

Сельское хозяйство оказалось в глубоком кризисе, одной из причин которого является низкий уровень освоения в производстве новейших разработок научно-технического прогресса. Сельскохозяйственные производители оказа-

лись в критической ситуации. Тем не менее, в передовых хозяйствах Вологодской области (ЗАО «Заря», СХПК «Родина», «Майский») уровень фондовооруженности на порядок выше, чем в целом по сельскому хозяйству области (табл.6).

Таблица 6

Фондовооруженность передовых хозяйств Вологодской области

Хозяйство	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Родина	463,1	630,2	649,4	749,3	741,2
Заря	506,4	472,6	464,4	545,6	585,5
Майский	250,8	291,2	454,7	538,5	537,5
Область в целом	215,6	268,4	363,8	433,9	н.д

Таким образом, как свидетельствует опыт передовых хозяйств Вологодской области, внедрение в производство достижений науки и техники способствует не только поддержанию соответствующего производственного уровня, но и обеспечивает ускорение научно-технического прогресса [8].

Для оценки конкретных условий и факторов, определяющих инвестиционно-инновационную деятельность сельхозорганизаций в Вологодской области, обратимся к результатам анкетных опросов руководителей сельхозорганизаций в 2010 г., проведенных специалистами отдела проблем социально-экономического развития и управления в территориальных системах ИСЭРТ РАН.

Как показали данные опроса, средств, направляемых большинством организаций на капитальные вложения, недостаточно для простого воспроизводства основных фондов. Только треть респондентов считает, что имеющийся уровень инвестиций достаточен для простого воспроизводства, а 16% – для расширенного воспроизводства средств.

Анализируя ответы респондентов о способах участия их организаций в процессе создания и внедрения инноваций (рис.), можно сделать вывод о том, что большинство организаций приобретает апробированные на рынке инновационные продукты (34% ответивших руководителей). Чуть более 10% руководителей заявляет, что их сельхозорганизации участвуют в экспериментах и апробации нового продукта. Тесные постоянные контакты с научными институтами и высшими учебными заведениями имеют около 5% сельхозорганизаций, почти половина опрошенных сельхозорганизаций не принимает участия в создании и внедрении инноваций.

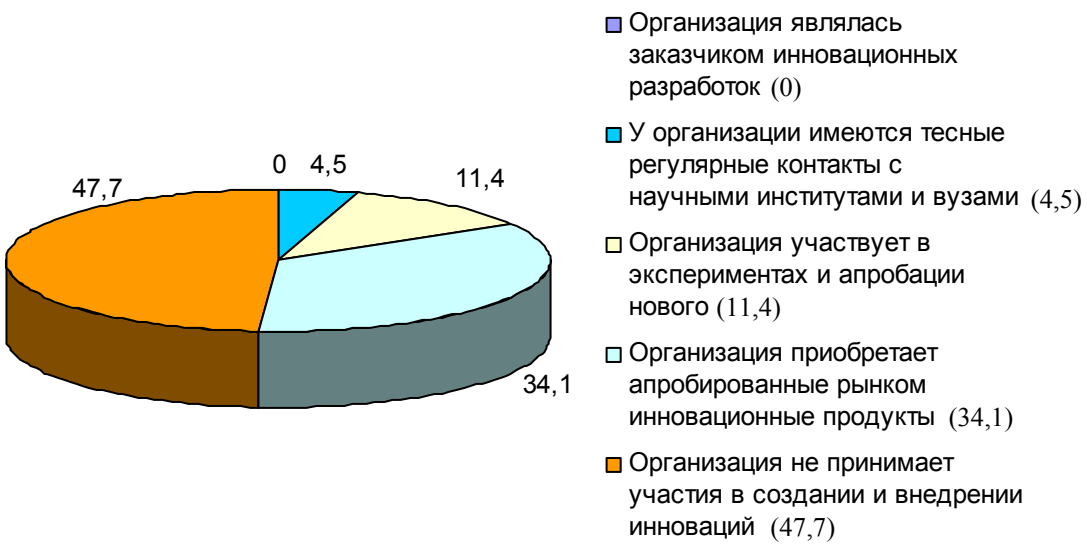


Рис. Способы участия сельхозорганизаций Вологодской области в процессе создания и внедрения инноваций в % от числа ответивших руководителей

По мнению руководителей сельхозорганизаций Вологодской области, главными факторами, сдерживающими инновационную активность, являются незначительная финансовая поддержка со стороны государства (68,2%) и нехватка собственных средств (56,8%). Помимо этого инновационному развитию сельского хозяйства препятствуют: недостаток квалифицированных кадров (45,5%), неразвитость инновационной инфраструктуры (43,2%), высокая стоимость нововведений (40,9%).

Таким образом, исходя из результатов опроса руководителей сельхозорганизаций Вологодской области, можно сделать вывод о том, что уровень инвестиционно-инновационной активности сельского хозяйства не является достаточным для перехода агропромышленного комплекса на инновационную модель развития.

Для активизации инновационной деятельности в сельском хозяйстве, по мнению руководителей сельхозорганизаций, необходимо усилить меры государственной поддержки (88,6%), а также интеграцию науки и производства (56,8%). В качестве эффективных методов становления сельского хозяйства на инновационный путь развития руководителями также названы повышение эффективности информационно-консультационной службы (36,4%), разработка и реализация специальных целевых программ (34,1%), изменение принципов финансирования аграрной науки (11,4%), создание венчурных фондов (2,3%).

На наш взгляд, только реализация комплекса мер, которые гарантируют инвестиционное и научно-техническое обеспечение производства, позволит повысить инновационную активность и ускорить процессы освоения инноваций в аграрной сфере.

Литература

1. Абалкин, Л.И. Аграрная трагедия России / Л.И. Абалкин // Вопросы экономики. – 2009. – № 9. – С.4-14.

2. Аврамова, О.Р. Специфика экономических интересов субъектов инновационной деятельности [Электронный ресурс]. / О.Р. Аврамова – Режим доступа: http://www.pglu.ru/lib/publications/University_Reading/2009/X/uch_2009_X_00001.pdf

3. Алтухов, А.И. Зерновое хозяйство России: рост без развития / А.И. Алтухов // Экономист. – 2009. – №4. – С. 20-28.

4. Баутин, В.М. Инновационная деятельность в АПК / В.М. Баутин // АПК: экономика, управление. – 2005. – № 8. - С. 17-22.

5. Балабанов, И.Т. Инновационный менеджмент. Краткий курс / И.Т. Балабанов. – СПб.: Питер, 2001. – 208 с.

6. Ильин, В.А. Проблемы регионального развития: 2099 – 2012 /В.А. Ильин, К.А. Гулин, М.Ф. Сычев. – Вологда: Вологодский научно-координационный центр ЦЭМИ РАН, 2009. – 216 с.

7. Основные направления научно-технического прогресса в сельском хозяйстве Вологодской области: заключительный отчет о НИР /ИСЭРТ РАН; А.Н. Чекавинский. – Вологда, 2010. – 77 с.

8. Туваев, А.В. Экономические методы стимулирования освоения достижений научно-технического прогресса в отрасли молочного скотоводства: дис…. к.э.н.: 08.00.05 / А.В. Туваев. – Вологда, 2007. – 171 с.

9. Тяпугин, Е.А Развитие отрасли животноводства в Вологодской области в рамках приоритетного национального проекта / Е.А. Тяпугин // АПК: Достижения науки и техники. – 2008. – № 10. – С. 45-52.

10. Усков, В.С. Сельское хозяйство Вологодской области и направления его государственной поддержки / В. С. Усков // Проблемы развития территории. – 2011. – № 1. – С. 36.

11. Ушачев, И.Г. Научное обеспечение программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 гг. // Экономист. – 2008. – № 4. – С.19-30.

Секция «ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ»

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Анищенко
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Вологодская область является одним из крупнейших в России регионов молочного животноводства и входит в десятку лидеров по производству молока (табл. 1). Из 26 районов области в 18 районах хозяйственная деятельность связана в основном с молочным скотоводством, которым занимаются 253 сельскохозяйственные организации различных организационно-правовых форм. Поэтому развитие молочного скотоводства и переработки молока является приоритетным направлением развития агропромышленного комплекса области.

Таблица 1

Лидеры по производству молока в 2010-2011гг., тыс.тонн

Субъект	Валовое производство янв.- май 2010	Валовое производство янв.- май 2011	янв.-май 2011 / янв.-май 2010 , %
1. Республика Татарстан	470,9	430,8	91,5
2. Краснодарский край	365,1	356,0	97,5
3. Московская область	312,9	286,2	91,5
4. Алтайский край	246,8	257,2	104,2
5. Ленинградская область	211,6	212,1	100,3
6. Удмуртская Республика	214,0	209,0	97,7
7. Новосибирская область	205,3	215,3	103,5
8. Республика Башкортостан	259,5	207,5	79,9
9. Кировская область	169,6	177,9	104,9
10. Вологодская область	167,7	166,8	99,5

Анализ динамики показателей отрасли молочного скотоводства за 2008-2010гг. (табл. 2) показал, что за последние годы наблюдается тенденция к снижению производства объемов молока-сырья, падение надоев молока, уменьшению поголовья скота [1].

За 1 полугодие 2011г. всеми категориями хозяйств области произведено 223,0 тыс.тонн молока (98,1 % к соответствующему периоду 2010г.), в том числе сельхозорганизациями – 200,7 тыс.тонн (99,0 %).

Таблица 2

Основные показатели состояния отрасли молочного скотоводства Вологодской области 2008-2010гг.

Показатели	Год			2010г. к 2008г.	
	2008	2009	2010	Абс.вел. +/-	Отн.вел. %
1. Производство молока, тыс.тонн	481,5	465,9	392,6	-88,9	81,5
2. Поголовье КРС*, тыс.голов в т.ч. коров	215,5 99,9	204,5 93,5	196,7 90,9	-18,8 -9,0	91,3 91,0
3. Валовой надой молока (в хозяйствах всех категорий), тыс.тонн	481,5	465,9	370,0	111,5	76,8
4. Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях, кг	4795	5436	4097	-698	85,4

* Крупный рогатый скот

По показателям обеспеченности молоком и молокопродуктами населения, экспорта и возможных потерь Вологодская область находится достаточно в стабильном положении, несмотря на незначительную отрицательную динамику (табл. 3).

Таблица 3

Ресурсы и использование молока и молокопродуктов по Вологодской области за 2008-2010гг., тыс.тонн

Показатели	Год			2010г. к 2008г.	
	2008	2009	2010	Абс.вел. +/-	Отн.вел. %
1. Запасы на начало года	11,6	17,6	9,2	-2,4	79,3
2. Производство молока	481,5	465,9	392,6	-88,9	81,5
3. Ввоз	121,3	98,8	91,8	-29,5	75,7
4. Итого ресурсов	614,4	582,3	543,0	-71,4	88,4
5. Потери	0,1	0,2	0,2	-0,1	200
6. Вывоз	248,1	229,4	189,3	-58,8	76,3
7. Потребление	290,8	288,2	288,4	-2,4	99,2
8. Запасы ресурсов (на к.г.)*	17,6	8,2	10,8	-6,8	61,4

* На конец года

При этом преимуществом молочной отрасли Вологодской области является высокое качество продукции, которое не только не уступает западным образцам, но и во многом их превосходит. Так реализация молока высшего и первого сорта за 2010г. составила 96,2%, второго сорта – 3,5%, несортового всего 0,3%,что выше показателей предшествующего года (рис. 1, 2).

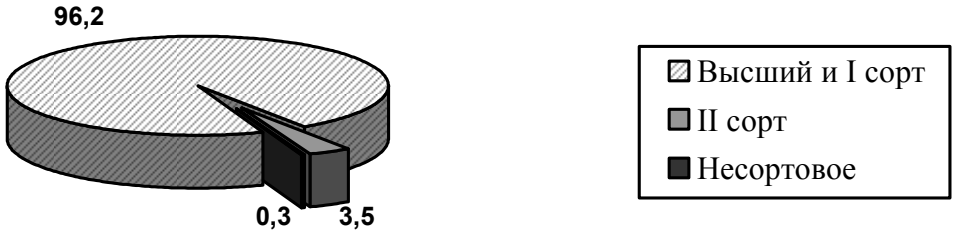


Рис. 1. Структура реализации молока в 2010г., %

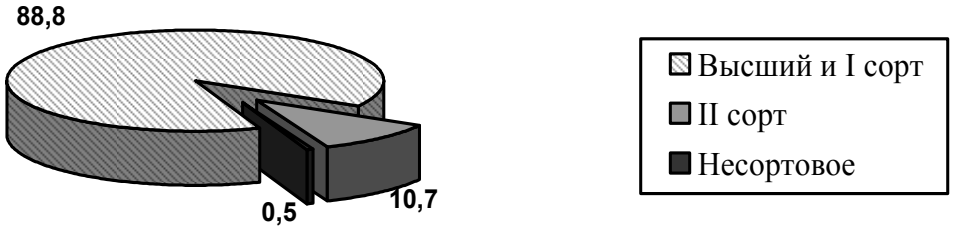


Рис. 2. Структура реализации молока в 2009г., %

Одним из механизмов, стабилизирующих положение отрасли в конкретный период стала реализация Долгосрочной целевой программы «Развитие молочного животноводства Вологодской области на 2009-2012гг.» [2], в результате которой в 2010г. из областного бюджета были выделены субсидии в сумме 193,8 млн. руб., в том числе на возмещение части затрат на производство молока 146,4 млн. руб., покупку техники и животноводческого оборудования 27 млн. руб., реконструкцию и капитальный ремонт животноводческих помещений 20,4 млн. руб., сельхозорганизациям области за 2010г. выплачено субсидий на животноводческую продукцию в сумме 3,6 млн. рублей. Данного уровня средств явно недостаточно для развития отрасли. Поэтому необходимо их кратное увеличение, в том числе для решения проблем:

1. Неустойчивого снабжения кормами и повышения цен на них;

2. Неэффективного и нерационального использования технологических возможностей и генетического потенциала животных;

3. Необходимости технологической модернизация сельскохозяйственных организаций.

Таким образом, решение проблем молочного скотоводства Вологодской области возможно по следующим направлениям:

1. Внедрение в сельскохозяйственные организации современной уборочной техники, позволяющей заготавливать корма высокого качества за счет интенсивного дробления зерна и измельчения силоса, чем достигается необходимая концентрация энергии в корме, и он оптимально усваивается живот-

ными. Использование новой техники позволяет перевести дойное стадо на однотипное кормление, которое подразумевает круглогодичный однотипный рацион, обогащенный необходимыми микроэлементами, что снизит затраты на производство кормов.

2. Оснащение ферм автоматизированными станциями для индивидуальной подкормки концентратами. Однако в ближайшие годы применение таких установок из-за их высокой стоимости оправдано лишь в стадах со среднегодовыми надоями свыше 8-9 тыс. кг. В доильных залах целесообразно использовать современные автоматизированные установки типа «Елочка», «Тандем», «Европараллель», а на крупных фермах—«Карусель», «Полигон» и «Тригон».

3. Перевод поголовья скота на беспривязное содержание, что позволит при дифференцированном групповом кормлении коров в зависимости от их физиологического состояния и уровня продуктивности по сравнению с общим рационом снизить расход кормов на 1 кг молока на 13,6%, по перевариваемому протеину — на 20,6%. На сто коров и нетелей при искусственном осеменении было получено сто телят — такого приплода в условиях привязного содержания получать не удавалось. Новая технология позволяет повысить производительность труда животноводов в 2 раза (а доярок — более чем в 3 раза), механизировать производственные процессы, на 25-30% увеличить полезную площадь, значительно снизить капитальные затраты.

4.Обеспечение улучшения воспроизводства стад (проводить выбраковку непригодных к воспроизводству коров и нетелей, максимально сохранить приплод, улучшить выращивание молодняка, повысить уровень кормления и улучшить содержание коров и т.д.);

5. Совершенствование мер экономического и морального стимулирования работников животноводства и специалистов.

Учитывая сложившуюся обстановку в отрасли, необходимо создать условия для максимальной реализации данных направлений, что предполагает, в свою очередь, разработку широкой программы организационно-технологических, экономических и финансовых мероприятий, позволяющих с минимальным ущербом и затратами осуществлять рассматриваемые меры.

Литература

1. Данные Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vologdastat.ru:8085/default.aspx

2. Постановление Правительства Вологодской области от 09.09.2008г. № 1727 (ред. от 19.09.2011г.) "О долгосрочной целевой программе "Развитие молочного животноводства Вологодской области на 2009 – 2012гг." [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://szfo.consultant.ru/vologda/doc69702.html

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

И.М. Гулый
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Исследование проблем экономической эффективности не только отдельных предприятий, но и отраслей, межотраслевых комплексов является актуальным направлением в экономической науке и практической деятельности.

В статье представлены результаты анализа экономической эффективности машиностроительного комплекса (МК) России за последние годы, включая посткризисный период.

Рассматривая период до 2008 года, до наступления кризисных явлений в экономике, можно констатировать высокий уровень динамики производства в машиностроении. Темпы прироста составляли 10-14 % в год. С наступлением глобального кризиса, затронувшего все отрасли российской экономики, спад в национальном машиностроении составил 33 % (рис. 1). С 2010 года экономическая ситуация постепенно восстанавливается, прирост объемов выпуска в МК составил 24 % к уровню 2009 года.

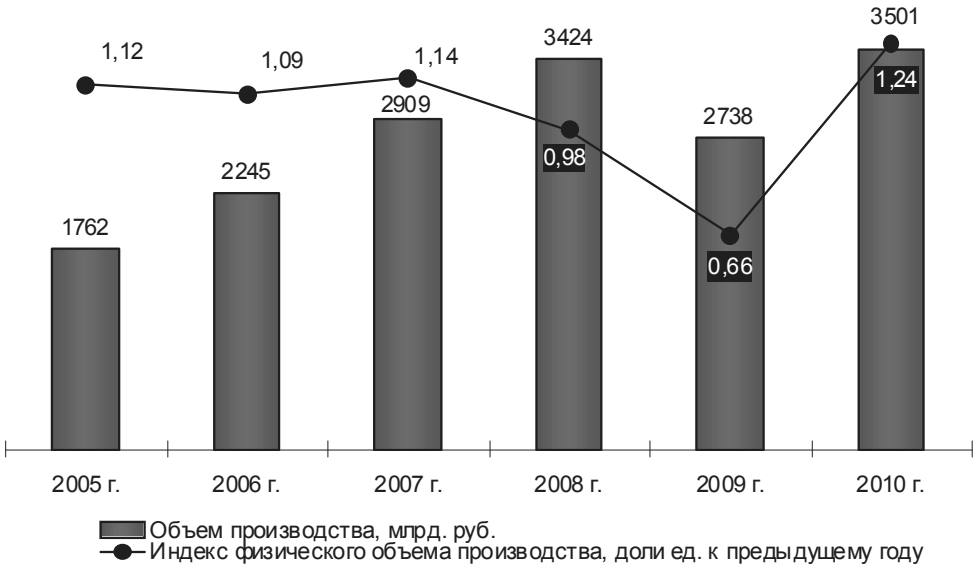


Рис. 1. Динамика объемов производства в машиностроительном комплексе России в 2005-2010 гг. (рассчитано на основе данных [1])

Машиностроительный комплекс России отличается большим разнообразием отраслей, представлены все виды производства в соответствии с классификацией ОКВЭД. В отраслевой структуре доминирует автомобилестроение и автокомпоненты (26 %), продукция военного назначения (более 13 %), производство электродвигателей, распределительной аппаратуры (8%), медицин-

ская техника, контрольно-испытательное и оптическое оборудование (7,7 %) и некоторые другие отрасли - рис. 2.

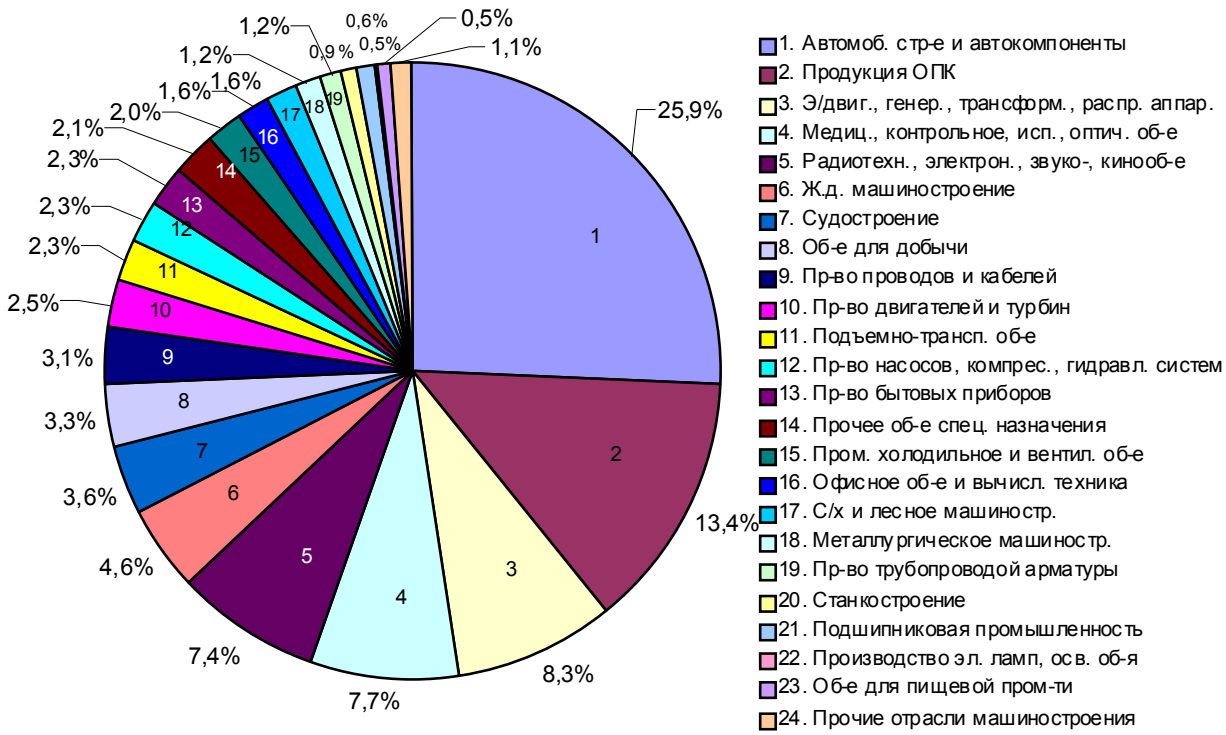


Рис. *2. Отраслевая структура машиностроительного комплекса России (по данным в среднем за 2005-2010 гг.) (построено по данным [1])*

Более подробно остановимся на анализе экономической эффективности МК. Одним из важнейших показателей эффективности производства является уровень его рентабельности. На протяжении всего рассмотренного периода рентабельность производства находится на невысоком уровне - не более 7 % в год, что в 2,5 раза ниже среднепромышленного значения (рис. 3).

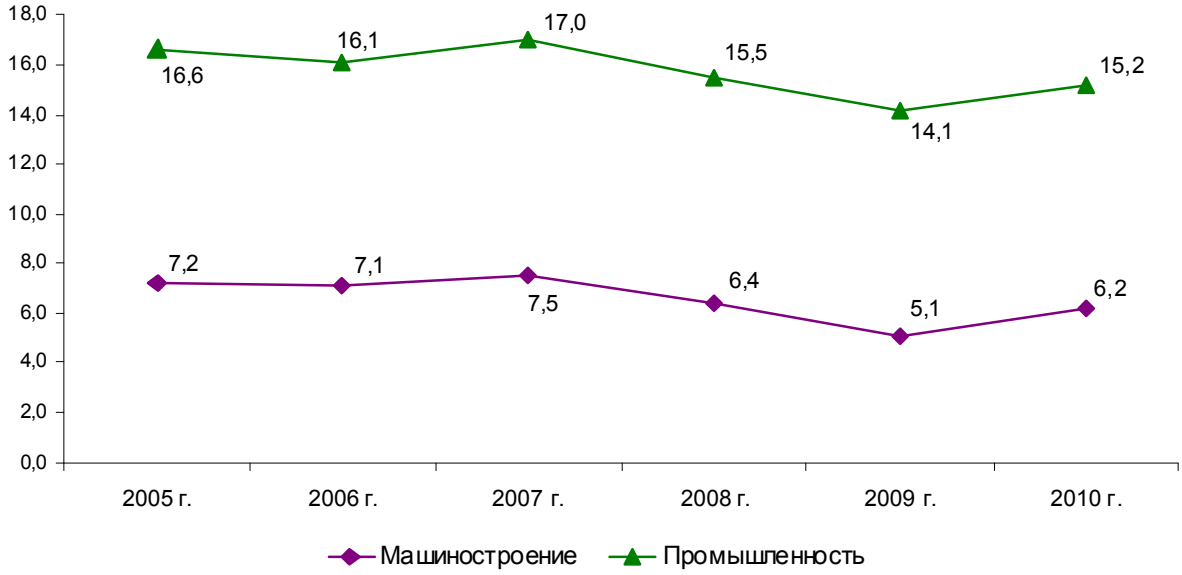


Рис. 3. Рентабельность производства продукции в машиностроении и промышленности России в 2005-2010 гг., % (построено по данным [1])

Хронической проблемой эффективности является и низкий уровень производительности труда. В 2010 году значение показателя выработки в среднем по МК составило 1,6 млн. рублей на 1 работника в год, в то время как в промышленности - 3 млн. рублей (рис. 4).

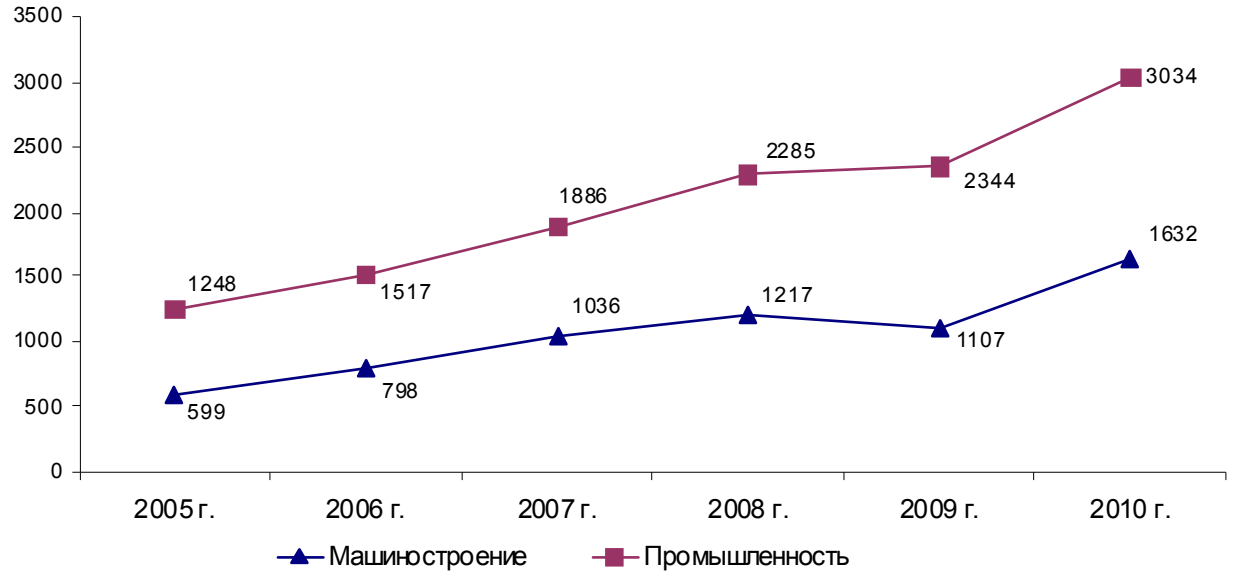


Рис. 4. Выработка на 1 работника (по реализованной продукции), в машиностроении и промышленности России в 2005-2010 гг., тыс. руб. / чел. [1]

Проблема низкой рентабельности является причиной следующей проблемы национального МК - невысокого значения показателя инвестиционной активности. Так, объем инвестиций в основной капитал в машиностроении в 2005-2010 гг. составлял в среднем 3 % от объема продаж (по промышленности 5-9 % в разные годы), (рис. 5).

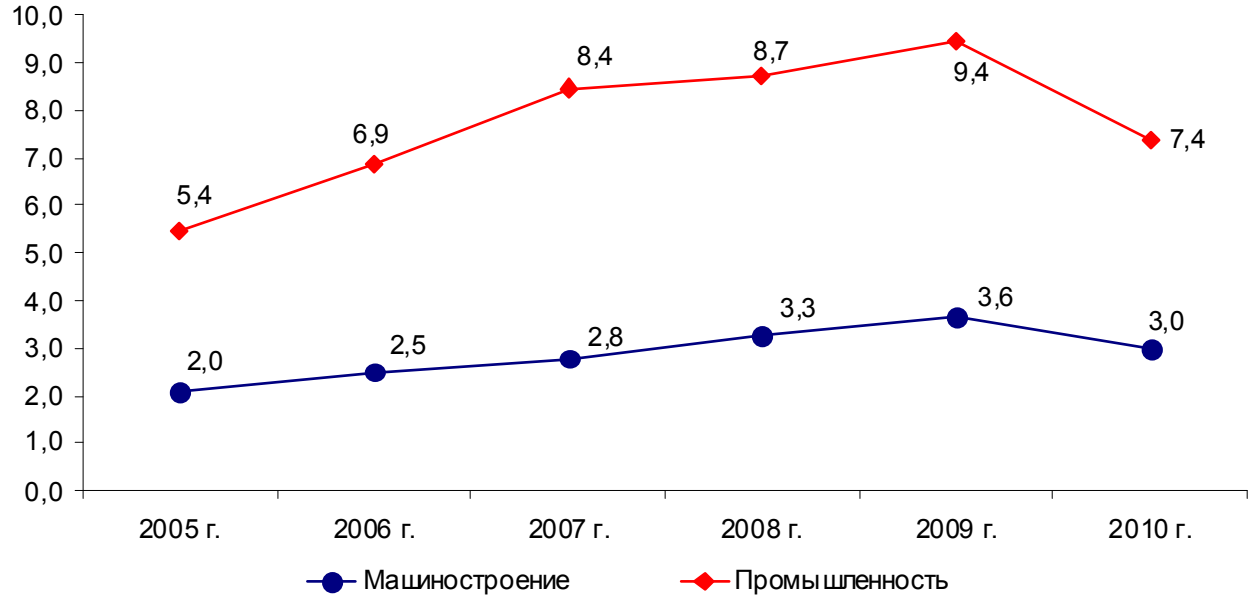


Рис. 5. Доля инвестиций в основной капитал в выручке, в машиностроении и промышленности России в 2005-2010 гг., % (построено по данным [1])

Таблица

Сводные финансово-экономические показатели функционирования машиностроительного комплекса России в 2005-2010 гг.[1]

Отрасли машиностроительного комплекса	Среднегодовой прирост объемов реализации, %[2]	Производительность труда, тыс. руб. / чел.[3]	Рентабельность производства продукции, %[4]	Рентабельность активов, %[5]	Инвестиции в основной капитал, в % от выручки	Коэффициент финансовой автономии, %[6]	Коэффициент текущей ликвидности, %[7]	Среднемесячная зарплата, руб. / чел. (2010 г.)	Фондоотдача, руб. / руб.[8]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Производство двигателей и турбин	-1,8 / -7,3	1220	9,8	2,8	3,5	26	139	24221	6,5
2. Производство насосов, компрессоров, гидравлических систем	11,6 / 18,2	1047	10,1	5,5	3,8	40	135	20673	6,2
3. Производство трубопроводной арматуры	7,1 / 12,4	997	10,2	7,4	4,0	44	150	19130	5,9
4. Подшипниковая промышленность	-6,2 / -1,6	505	7,6	2,7	4,0	51	160	16329	3,7
5. Прочее оборудование общего назначения (в т.ч. ОПК)	21,9 / 39,6	1206	7,1	4,5	1,8	44	123	25077	9,9
6. Подъемно-транспортное оборудование	1,8 / 13,8	974	6,9	4,1	1,5	23	115	19248	10,2
7. Промышленное холодильное и вентиляционное оборудование	8,9 / 32,5	1497	8,1	6,1	2,3	29	124	19529	8,7
8. Сельскохозяйственное и лесное машиностроение	-5,5 / 3,4	660	6,3	0,7	2,0	23	116	11880	7,1
9. Станкостроение	-1 / 2,7	742	5,7	1,2	1,7	26	123	14642	6,0
10. Металлургическое машиностроение	0,4 / 6,6	815	4,2	0,8	2,1	36	128	21681	7,1
11. Оборудование для добычи полезных ископаемых	-5,2 / 12,8	890	6,9	1,8	2,8	31	119	17836	5,9
12. Оборудование для пищевой промышленности	1,5 / 7,6	1140	9,0	6,8	1,7	38	144	15737	8,8
13. Прочее оборудование спец. назначения	12,2 / 18,1	1130	6,7	4,3	2,8	35	112	20204	5,6
14. Производство бытовых приборов	20 / 22,9	2042	9,7	4,0	4,3	37	127	17290	3,4
15. Офисное оборудование и вычислительная техника	8,5 / 23,9	3018	5,3	5,0	0,5	26	128	27300	21,0

[1] Значения показателей рассчитаны за период 2005-2010 гг. (в среднем).

[2] Через дробь указаны: в числителе: среднегодовой прирост объемов реализации продукции в 2005-2010 гг. (в сопоставимых ценах), в знаменателе - тот же показатель за предкризисный период 2005-2008 гг.

[3] Производительность труда оценивается как выработка - отношение объема реализованной продукции к среднесписочной численности работников за 2007-2010 гг.

[4] Отношение совокупной прибыли от реализации за 2005-2010 гг. к полной себестоимости реализованной продукции за период, в процентах.

[5] Рентабельность активов рассчитана как отношение совокупной чистой прибыли за 2005-2010 гг. к средней стоимости активов за этот же период.

[6] Коэффициент финансовой автономии представляет собой отношений собственных средств в суммарной стоимости имущества (активов) предприятия, в % (в среднем за 2005-2010 гг.). Нормативное значение показателя: больше 50 %.

[7] Коэффициент текущей ликвидности рассчитан путем отношения оборотных средств к краткосрочным обязательствам (в среднем за 2005-2010 гг.), в %. Нормативное значение показателя - больше 100 %.

[8] Фондоотдача основных фондов - отношение суммарной выручки от реализации продукции к средней остаточной стоимости основных фондов, в %.

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16. Э/двиг., генераторы, трансформаторы, распредел. и регулирующая аппаратура	2,2 / 6,9	1012	8,1	6,0	2,1	36	131	19471	8,5
17. Производство проводов и кабелей	-1,7 / 11,4	2892	6,0	3,5	2,3	34	141	21261	8,1
18. Производство электрических ламп, осветительного оборудования	4,5 / 8,3	757	4,8	-1,3	2,8	21	108	12637	5,7
19. Радиотехническая, электронная, звуко-, кинооборудование	15,4 / 18,4	1440	8,0	4,2	2,9	31	122	19756	6,8
20. Медицинское, контрольное, испытательное, оптическое оборудование	23,4 / 10,5	1053	9,9	6,0	2,8	40	143	21427	6,1
21. Автомобилестроение, автокомпоненты	5,3 / 16	2935	3,0	-2,1	3,2	36	101	17873	4,9
22. Судостроение	3,3 / -11,9	967	4,2	-1,6	2,9	10	150	24487	2,9
23. Железнодорожное машиностроение	10,1 / 17,9	832	7,6	3,9	3,8	36	134	21967	6,3
24. Прочие отрасли машиностроения	-0,7 / 6,2	938	6,3	2,0	2,3	34	123	10379	5,4
Машиностроение в целом	**6,5 / 11,5**	**1234**	**6,5**	**1,4**	**2,9**	**31**	**130**	**20379**	**5,3**
Промышленность	**4 / 11,2**	**2367**	**15,6**	**7,2**	**7,9**	**53**	**143**	**21736**	**3,3**

Проблема низкой инвестиционной активности тормозит рост конкурентоспособности продукции российского машиностроения, не позволяет осуществлять необходимые инвестиции в приобретение новой техники и технологий. Низкий уровень выработки порождается во многом недостаточным финансированием инвестиционной деятельности предприятий комплекса.

В таблице приведены обобщенные финансово-экономические показатели основных отраслей МК России (в среднем за 2005-2010 гг.). Анализируя данные таблицы, можно судить о дифференцированном, неодинаковом развитии отраслей: ряд отраслей имеет отрицательные показатели роста, крайне низкие значения выработки, рентабельности, показателей инвестиционного развития, ликвидности и финансовой устойчивости. Наилучшие финансовые показатели достигнуты в таких отраслях, как: оборудование для пищевой промышленности, производство бытовых приборов, офисное оборудование и вычислительная техника, медицинская техника, контрольное, испытательное оптическое оборудование.

Одним из распространенных методов отраслевого анализа является использование стратегических матриц, позволяющих определить стратегическую позицию каждой отрасли, графическим способом провести интегральную оценку уровня экономического и рыночного развития каждой отрасли. Воспользуемся наиболее распространенными моделями: матрица Бостонской консалтинговой группы (БКГ) и матрица МакКинзи.

Матрица БКГ разделяет всю совокупность отраслей на 4 группы, в зависимости от соотношения "рост продаж / эффективность, объемы производства отрасли": 1) "звезды", 2) "трудные дети" (перспективные, но сложные, пока не достаточно развитые), 3) "дойные коровы" (эффективные, но уходящие), 4)

"собаки" (бесперспективные). На рисунке 6 представлена построенная матрица БКГ для отраслей отечественного МК (по данным за 2005-2010 гг.).

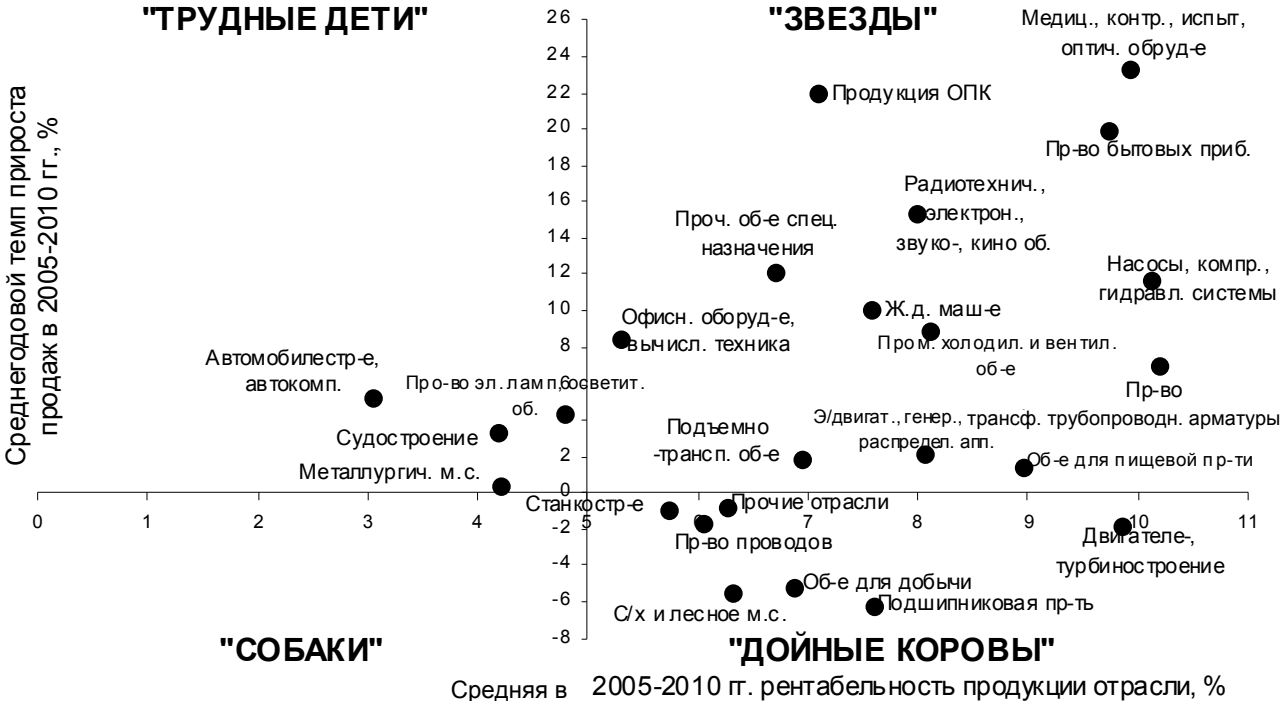


Рис. 6. Матрица Бостонской консалтинговой группы по темпам развития и эффективности отраслей машиностроительного комплекса России

Второй рассмотренной моделью является матрица МакКинзи. Она позволяет провести группировку отраслей по двум составляющим: "конкурентные преимущества самой отрасли" (ось X матрицы) и "перспективы самого бизнеса, рынка, продукции отрасли" (ось Y). Все отрасли, в конечном итоге, разделяются на "победителей" (наиболее перспективных и успешных), "проигравших" (наименее перспективных), "неопределенных" (которые имеют определенные проблемы, но при правильном их решении, целевых инвестициях способны выйти в разряд победителей). Нами проведена балльная оценка конкурентных преимуществ и привлекательности отрасли по методике расчета частных значений баллов, по 5-балльной системе (формула расстояний) с последующим расчетом усредненного балла для каждой отрасли. В качестве показателей для балльной оценки конкурентных преимуществ отрасли использовались показатели: выработки, рентабельности продукции и активов, инвестиционной активности, финансовой устойчивости, эффективности использования основного капитала, средней зарплаты, позволяющей привлекать квалифицированных работников в отрасль. Привлекательность рынка продукции, выпускаемой отраслью оценена по показателям среднегодовой роста продаж и рентабельности продаж продукции. Построенная по двум координатам матрица МакКинзи приведена на рис. 7.

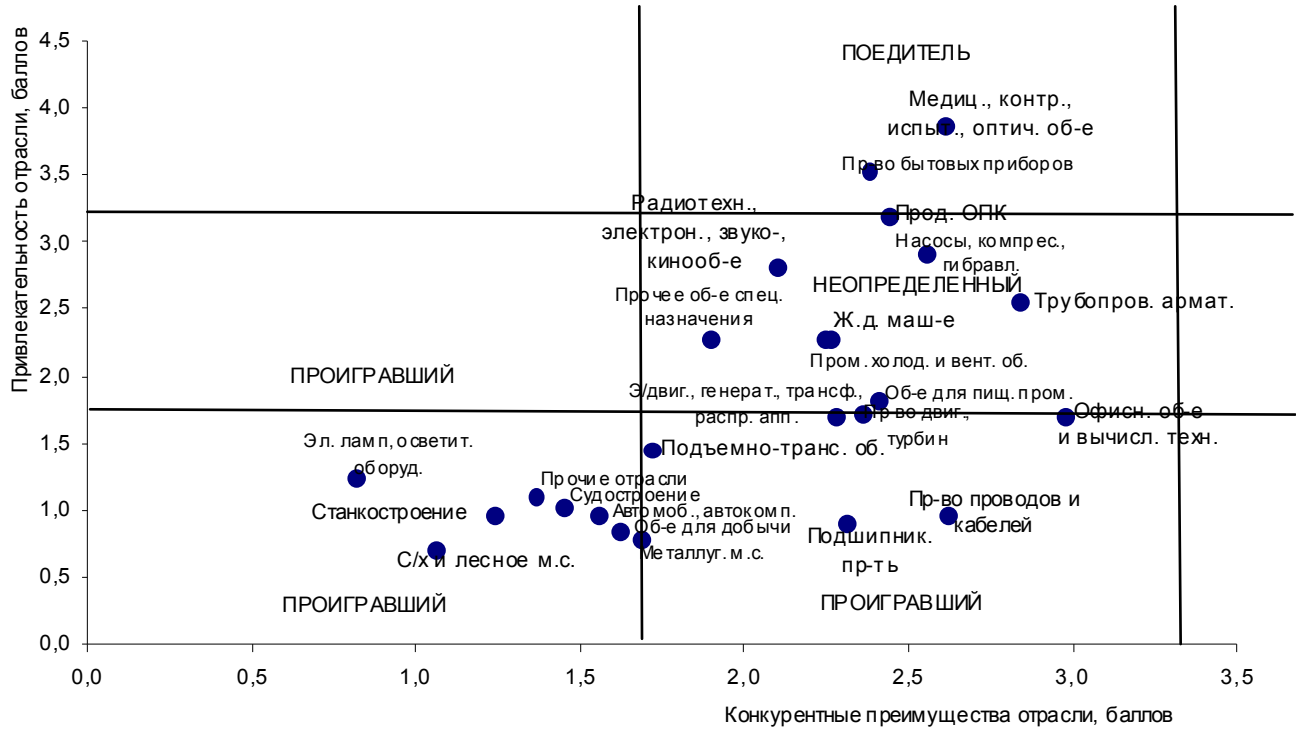


Рис. 7. Стратегическая матрица МакКинзи для отраслей МК России

Анализируя графические модели экономической эффективности и стратегических перспектив отраслей национального МК, можно выделить наиболее успешные и стратегически устойчивые отрасли:

1) Производство медицинской техники, контрольного, испытательного, оптического оборудования;

2) Производство бытовых приборов;

3) Продукция оборонного назначения;

4) Радиотехника, электроника, вычислительная техника;

5) Подъемно-транспортное, железнодорожное, насосное, холодильное и вентиляционное оборудование, электрогенераторы, трансформаторы, электродвигатели и ряд другие отраслей.

В заключение хочется подчеркнуть, что российский машиностроительный комплекс безусловно имеет выраженный потенциал роста. Несмотря на ряд экономических проблем в целом, многие отрасли демонстрируют динамику и рост показателей эффективности. Позиционирование отраслей позволяет выявить определенные рыночные ниши отечественного машиностроительного бизнеса для целенаправленных вложений капитала в будущем.

Литература

1. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики за 2005-2010 гг.: центральная база статистических данных [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.gks.ru.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТРАСЛЕЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Илатовская
Научный руководитель ***И.М. Гулый****, канд. экон. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Машиностроительный комплекс (МК) является основой промышленного производства любой страны мира. Его значимость определяется, во-первых, тем, что входящие в него предприятия выступают поставщиками средств производства для других отраслей экономики; во-вторых, - тем, что выпускаемая продукция отличается высокой сложностью, наукоемкостью, использованием в производственном процессе сложных инженерных решений.

Основной целью анализа экономического положения в отрасли является выявление стратегических возможностей и оценка инвестиционной привлекательности.

Отраслевой анализ позволяет выявить отрасль, представляющую наибольший интерес для инвестора. Поскольку ситуация в отрасли влияет на доходы компании, то даже акции лидирующих компаний могут приносить слишком небольшой доход, если отрасль пребывает в состоянии кризиса.

Вследствие большого разнообразия входящих в машиностроительный комплекс отраслей, их различной специализации, неоднородности развития представляется важным проведение оценки развития основных отраслей исследуемого межотраслевого комплекса.

Предлагается использовать балльную методику оценки [1] с использованием достигнутых значений по нескольким ключевым показателям: расчет частных значений в баллах - I_{ij} (формула 1), с последующим обобщением в интегральный показатель (формула 2).

$$I_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{max\,j}}{x_{max\,j} - x_{min\,j}} \cdot 5 \text{ баллов} \qquad (1)$$

$$I_{инт} = \sum_{j=1}^{m} I_{ij} \ , \qquad (2)$$

где I_{ij} - частный показатель в отрасли i по показателю j (j = 1...8); x_{ij} - значение показателя j в отрасли i; x_{maxj} и x_{minj} - максимальное и минимальное значение показателя j по всем отраслям МК; $I_{инт}$ - интегральный показатель балльной оценки. Частные показатели уровня экономического развития отрасли представлены в таблице 1. Исходные данные выбраны за период 2007-2010 гг. (первичные данные бухгалтерской отечности в разрезе видов экономической деятельности [2]), с учетом докризисных 2007 и 2008 гг., кризисного 2009 и посткризичного 2010 г.

Таблица 1

Данные отраслей машиностроительного комплекса Вологодской области за 2007-2010 гг.*

Производство:	Выработка, тыс. руб. / чел.	Среднегодовой рост объемов продаж, %	Рентабельность производства продукции, %	Чистая прибыль на 1 работника, руб.	Среднемесячная зарплата, руб.	Инвестиции, в % от выручки	Коэффициент автономии, %	Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности, %
Двигателей и турбин	770,6	80,5	1,0	44,2	13917,2	0,0	15,5	66,4
Подшипников	602,6	91,1	5,4	31,6	11277,7	1,3	68,6	108,6
Подъемно-транспортного оборудования	503,4	49,6	-3,0	-2,7	13098,5	1,6	-30,1	31,6
Промышленное холодильное и вентиляционное оборудование	1560,0	102,3	1,9	18,0	8708,3	-	14,8	47,5
Прочее об-е общего назначения (вкл. ОПК)	1085,0	94,6	3,5	39,6	26420,7	1,4	47,4	99,8
Машины и об-е для с/х и лесного хозяйства	451,5	85,4	4,5	19,1	8993,4	1,3	33,6	83,9
Производство станков	1114,4	78,4	16,6	163,5	14103,0	6,3	45,7	85,1
Металлургическое машиностроение	1128,5	90,3	4,4	49,9	23777,0	3,0	51,1	53,2
Пищевое оборудование	1491,0	94,3	7,7	102,8	16079,3	1,5	24,5	37,0
Прочее оборудование социального назначения	1127,6	87,1	3,3	36,0	16339,3	0,2	31,2	78,8
Бытовые электрические приборы	347,3	-	-19,7	-66,5	12087,0	0,7	-6,7	12,3
Пр-во офисного оборуд-я и вычисл. техники	3651,4	116,4	-3,6	-25,9	10100,3	-	-2,4	53,7
Электрическая, распределительная и регулирующая аппаратура	1746,1	52,9	5,1	158,1	18192,7	0,9	37,8	79,9
Прочее электрооборудование	477,5	133,1	-4,9	3,5	14878,9	0,0	32,9	63,0
Эл. компонентов для радио, ТВ, связи	229,0	137,7	-5,7	-18,4	13399,1	18,8	29,5	70,3
Мед. изделия, оптич. приборы, контрольно-испытательное оборудование	253,4	81,5	15,6	33,4	16150,3	10,3	53,3	102,6
Автобусы и троллейбусы	1743,9	68,8	9,9	222,9	17424,3	0,6	12,0	36,9
Строительство и ремонт судов	320,8	127,1	4,3	12,1	11766,5	11,9	-10,6	28,4
Ж.д. машиностроение	369,6	111,8	-5,7	-26,0	16706,4	21,3	67,2	35,5
Строительные металлоконструкции и изделия	1370,7	79,9	8,7	113,1	18914,1	0,9	48,8	72,0
Металлические бочки и емкости	н.д.	82	17,2	н.д.	н.д.	6,7	32,2	82,6
Металлоизделия для кухонь и ванн	н.д.	91,8	19,6	н.д.	н.д.	0,4	58,9	115,2
Прочие металлоизделия	53,0	40,4	7,1	5,4	16893,0		29,2	96,9

* Рассчитано на основе данных [2]

По результатам балльной оценки отраслей машиностроительного комплекса Вологодской области наиболее развитыми из них являются: производство металлоизделий для кухонь; производство металлических бочек и емкостей; производство продукции оборонного назначения; производство станков; медицинские изделия, оптические приборы (табл. 2).

Таблица 2

Группировка отраслей машиностроительного комплекса Вологодской области по уровню развития

Уровень развития	Виды отраслей
высокий уровень развития (свыше 3,3 до 5 баллов)	- Производство металлоизделий для кухни (металлической посуды) (3,5)
средний уровень развития (1,7 - 3,3 баллов)	- Производство металлические бочек и емкостей (3,0) - Производство прочего оборудования общего назначения (вкл. ОПК) (2,8) - Производство станков (2,8) - Производство медицинского изделия, оптические приборы, контрольное и испытательное оборудование (2,7) - Производство строительных металлоконструкций (2,6) - Металлургическое машиностроение (2,5) - Железнодорожное машиностроение (2,5) - Электрическая распределит. и регулирующая аппаратура (2,5) - Эл. компонентов для радио, ТВ, связи (2,4) - Производство подшипников (2,4) - Производство автобусов и троллейбусов (2,3) - Пищевое оборудование (2,2) - Прочее оборудование специального назначения (2,1) - Прочее электрооборудование (2) - Пр-во офисного оборуд. и вычисл. техники (1,9) - Строит-во и ремонт судов (1,8) - Машины и оборуд-е для сельского и лесного хозяйства (1,8) - Прочие металлоизделия (1,8) - Двигатели и турбины (1,8) - Промышленное холодильное и вентиляционное оборудование (1,7)
низкий уровень развития (менее 1,7 баллов)	- Производство подъемно-транспортного оборудования (0,9) - Производство бытовых электрических приборов (0,4)

Исследуя машиностроительный комплекс Вологодской области, выделим основной виды производств, лидирующие по результатам проведенной балльной оценки: производство металлоизделий для кухонь ("Северсталь-Эмаль") - 3,5 балла. Большинство отраслей находятся на среднем уровне экономического развития, в соответствии с выбранной методикой оценки.

Для углубленного анализа и оценки воспользуемся альтернативными методами исследования. Одна из популярных методик - построение матриц. Обычно такие матрицы строятся на основе пары стратегически важных пере-

менных, таких как скорость роста отрасли, размеры рынка, долговременная привлекательность отрасли, конкурентный статус и т.д. Такие двумерные матрицы относительно просты и дают четкую рыночную обстановку. Наибольшее распространение получили матрицы БКГ (BCG - Boston Consulting Group) и "Дженерал электрик" (МакКинзи).

В продолжение исследования более подробно остановимся на стратегической матрице МакКинзи и методике ее построения. В матрице МакКинзи все исследуемые бизнес-единицы исследуются в зависимости от достигнутых значений по двум характеристикам:

1) достигнутые конкурентные преимущества самой компании, отрасли, страны. Этот параметр определяется по оси X;

2) привлекательность рынка, отрасли, бизнеса - насколько сам рынок, бизнес является перспективным и имеет потенциал роста, роста продаж, прибыли, рентабельности. Эта координата откладывается по оси Y.

Форма матрицы приведены на рис. 1.

Рис. 1. Форма стратегической матрицы МакКинзи

Матрица МакКинзи позволяет определить позиции отрасли и классифицировать их по трем группам:

1) "победители";

2) "проигравшие";

3) "неопределенные" ("знаки вопроса").

Проводя аналогию с матрицей БКГ, победители - это "звезды", проигравшие - это "собаки", неопределенные - это, как правило "трудные дети". "Дойные коровы" могут относиться как к проигравшим, так и к неопределенным (определяется экспертно, в ходе более углубленного анализа).

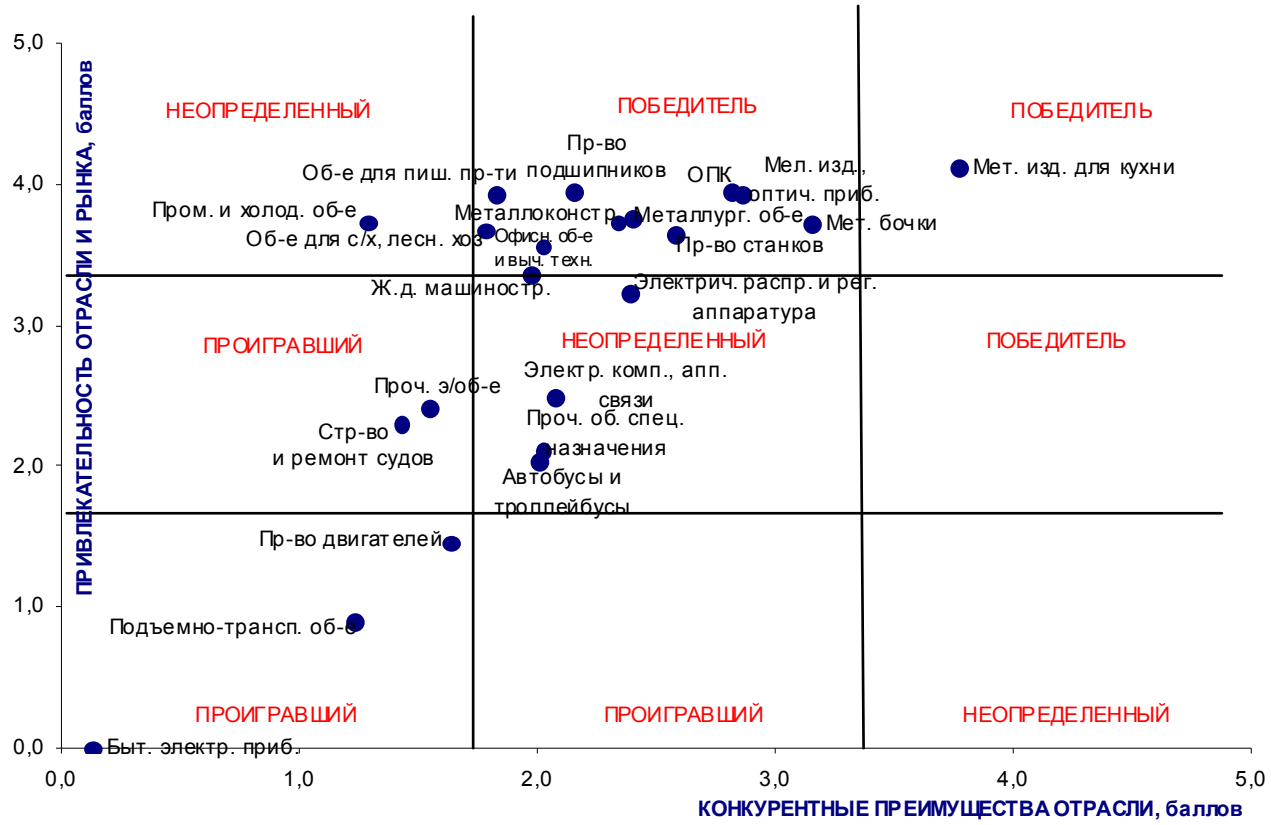


Рис. 2. Стратегическая матрица МакКинзи для отраслей МК Вологодской области (по данным за 2007-2010 гг.)

Графический анализ с помощью матрицы МакКинзи позволил выявить следующие экономически успешные отрасли регионального машиностроения:

- металлоизделия для кухни;
- станкостроение;
- производство металлических бочек;
- продукция оборонного назначения;
- медицинские изделия и оптические приборы;
- подшипниковая промышленность;
- строительные металлоконструкции и изделия.

Такие отрасли, как производство подъемно-транспортного оборудования, бытовых электрических приборов, строительство и ремонт судов, производство электродвигателей относятся к слабым зонам и являются наименее развитыми.

В заключение отметим ряд перспективных направлений металлообрабатывающих и машиностроительных производств Вологодской области, выделенных экспертной группой в процессе разработки стратегических документов пространственного планирования региона [3]. Развитие этих направлений предполагается в регионе в ближайшее десятилетие: глубокая металлообработка, производство автомобильных компонентов, выпуск продукции для

строительства (металлоконструкции), развитие новых перспективных специализаций машиностроительного комплекса (сельхозмашиностроение, ориентированное на обеспечение потребностей агропромышленного комплекса области, станкостроение, производство новых видов оборудования), развитие радиоэлектроники (создание опытного предприятия на базе Череповецкого военного инженерного института радиоэлектроники). Выводы экспертного исследования соотносятся со сделанными нами выводами по итогам проведенного выше анализа о потенциале роста и более высоком уровне эффективности и темпах развития указанных видов машиностроительного производства.

Литература

1. Гулый, И.М. Развитие отраслей машиностроительного комплекса: современный уровень, тенденции и прогнозные изменения // Новая экономика - новое общество: материалы V межвузовской студенческой научн-практ. конф., г. Вологда, 16 апреля 2010 г. - Вологда: Филиал ГОУ ВПО "СПбГИЭУ" в г. Вологде, ИСЭРТ РАН. - 2011. - С. 24-34.

2. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики за 2005-2010 гг.: центральная база статистических данных [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.gks.ru.

3. Схема территориального планирования Вологодской области: положения о территориальном планировании. - СПб.: Научно-проектный институт пространственного планирования "ЭНКО", 2008. - 85с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.enko.spb.ru.

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЛЕСНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Кожевников
Институт социально-экономического развития территории РАН
г. Вологда

Вологодская область – лесной регион. Общий запас древесины – 1,7 млрд. м^3, что сопоставимо с запасами Финляндии (1,9 млрд. м^3), однако экономическая эффективность работы лесной отрасли последней в 18 раз выше российской [2]. Разработан ряд документов (Стратегия развития лесного комплекса Вологодской области до 2020 года, Лесной план), главной целью которых является создание условий для привлечения инвестиций в лесную отрасль. При всей своей комплексности программа имеет ряд «белых» пятен.

Целью данной работы является обоснование экономической значимости развития лесной инфраструктуры как одного из факторов устойчивого развития лесного комплекса Вологодской области на долгосрочную перспективу.

Как показывает мировой опыт, перспектива любого инвестиционного проекта существует только на высокоорганизованной территории, поэтому особое внимание следует уделять развитию лесной инфраструктуры региона.

По данным ФГУП «Севлеспроект», в лесах Вологодской области на 1000 га площади приходится только 3,1 км дорог, что меньше требуемой потребности в 10 раз [4]. Наибольшая насыщенность дорогами отмечается в центральных (Вожегодский, Грязовецкий, Сокольский), западных и юго-западных (Бабаевский, Белозерский, Вашкинский), наименьшая – в восточных (Никольский, Нюксенский) районах области.

Дороги бывают постоянными (магистрали, ветки) и временными (усы). Лесная инфраструктура области представлена дорогами с песчано-гравийным и бетонным колейным покрытием, лежневыми и узкоколейными железными дорогами. Основная же масса (88,4%) - грунтовые дороги сезонного действия, нормальная работа которых зависит от погодных условий. Расстояние вывозки составляет от 30 до 500 км, тогда как в Европе – 50 км [4].

Объемы планируемого строительства дорог по лесничествам области в период 2011-2017 гг., согласно Стратегии, представлены в таблице 1. На строительство потребуется 6624 млн. руб. (из них 673,2 млн. руб. – средства областного бюджета) [4]. Основные финансовые средства будут направлены на развитие инфраструктуры в Бабаевском, Белозерском, Великоустюгском, Вытегорском, Верховажском, Сямженских лесничествах, т.е. в западные и центральные районы, где освоение лесного фонда и так находится на достаточно высоком уровне. Объемы строительства дорог в восточных районах явно недостаточны для эффективного ведения лесного хозяйства (уровень освоенности расчетной лесосеки один из самых низких в области).

Планирование строительства лесной инфраструктуры должно быть первоочередной мерой при разработке и реализации Стратегии развития лесного комплекса Вологодской области до 2020 года. Темпы и уровень интенсификации лесохозяйственного производства за счет данного строительства и связанные с этим преимущества для развития районов должны быть проработаны в комплексном документе – Генеральной схеме развития сети лесных дорог Вологодской области. Положительным примером такой рода деятельности может служить опыт республики Коми [1]. К сожалению, в настоящее время в регионе такой документ отсутствует.

Таблица 1

Планируемые объемы строительства лесных дорог в Вологодской области на 2011-2017 гг., км (согласно Стратегии развития лесного комплекса Вологодской области)

Муниципальный район (лесничество)	Прогноз							Всего за период
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Бабаевский	33	35	36	37	39	40	41	261
Бабушкинский	11	12	12	13	13	14	14	89
Белозерский	26	27	28	29	30	31	32	203
Вашкинский	8	9	9	9	10	10	10	65
В- Устюгский	38	40	41	43	45	46	48	301
Верховажский	18	18	19	19	19	19	19	131
Вожегодский	16	16	17	18	18	19	19	123
Вологодский	7	7	7	7	8	8	8	52
Вытегорский	56	59	61	62	62	62	62	424
Грязовецкий	9	10	10	11	11	11	12	74
Кадуйский	6	6	7	7	7	7	7	47
Кирилловский	5	5	5	5	5	5	6	36
Кичм. - Городецкий	23	24	25	26	27	27	28	180
Междуреченский	4	4	4	5	5	5	5	32
Никольский	25	26	27	28	29	30	31	196
Нюксенский	9	9	10	10	11	11	11	71
Сокольский	11	12	12	14	16	17	19	101
Сямженский	18	19	20	21	22	22	23	145
Тарногский	13	14	14	15	15	16	16	103
Тотемский	7	8	8	8	9	9	9	58
Усть - Кубинский	4	4	4	5	5	5	5	32
Устюженский	5	5	5	5	5	6	6	37
Харовский	12	13	13	15	17	18	20	108
Чагодощенский	6	6	7	7	7	7	8	48
Череповецкий	11	12	12	13	13	14	14	89
Шекснинский	6	6	7	7	7	7	8	48
Итого:	**387**	**406**	**420**	**439**	**455**	**466**	**481**	**3054**

Генеральная схема представляет собой перечень мероприятий по строительству новых, реконструкции существующих дорог и мостов, что позволят обеспечить предприятия лесоматериалами в объёме до 15,6 млн. $м^3$ в год и в перспективе перейти к устойчивому, неистощительному лесопользованию и выполнению всего комплекса работ в лесном фонде.

Строительство лесных дорог круглогодичного действия требует огромных финансовых ресурсов: сегодня один километр магистральной дороги обходится, по разным оценкам, от 1,5 миллионов рублей и более, а километр уса - от 300 до 800 тыс. руб. Стоимость работ постоянно растет [3] .

Поэтому необходимо разработать предложения о консолидации усилий Правительства области и деловых кругов региона. Эту проблему может ре-

шить Генеральная схема развития сети лесных дорог в составе Лесного плана области, определяющего направления лесопользования на десятилетнюю перспективу. Схема позволит определить, куда нужно строить дороги, как это сделать с минимальными затратами. Стоимость работ на подготовку проекта, как показывает опыт Коми, составляет примерно 4 миллиона рублей [1].

Для разработки Генеральной схемы необходимо создать рабочую группу, в состав которой должны войти проектировщики, лесопромышленники, лесохозяйственники, специалисты Департамента лесного комплекса области и представители лесничеств. Продумывать строительство дорог нужно с учетом интересов жителей сразу нескольких районов. В такой ситуации решением вопроса может стать механизм государственно-частного партнерства. Например, возможен вариант привлечения средств ЕБРР под гарантию Правительства Вологодской области. При этом важно обеспечивать координацию планов лесхозов и лесопользователей по строительству лесных дорог на арендных участках в соответствии со стратегической схемой транспортного освоения района, чтобы избежать параллельного строительства.

При планировании строительства лесных дорог следует разделять его следующие виды:

1) инвестиционное строительство первого рода - с целью обеспечения транспортной доступности планируемого к эксплуатации лесного массива, привязки его к транзитным путям региона. Строительство - обязанность государства, так как этим решается задача эффективного освоения национальных ресурсов. Если такое строительство по договору долгосрочной аренды возлагается на пользователя, то он освобождается от арендной платы на срок, за который будут возмещены понесенные затраты. Такое строительство целесообразно в районах нового освоения для более полного использования расчетной лесосеки, где отсутствуют крупные лесозаготовительные предприятия, имеющие ресурсы для самостоятельного строительства дорог.

В целях комплексного развития территории средства федерального бюджета и областные субсидии и дотации необходимо направить на инвестиционное строительство дорог первого рода в восточные районы области, где отсутствуют крупные лесозаготовители, и нет возможности самостоятельно построить лесные дороги. В роли заказчика проекта должна выступать районная администрация. Источник финансирования - средства лесного дорожного фонда, областного и федерального бюджетов. Стратегия предусматривает строительство крупных лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий на территории этой зоны, поэтому в дальнейшем целесообразно заключать с ними договора долгосрочной аренды для поддержания в должном состоянии транспортной инфраструктуры. (Тотемский, Междуреченский, Кирилловский, Никольский районы);

2) инвестиционное строительство второго рода – создание в лесном массиве дорожной сети первой очереди, обеспечивающей достижение проектной мощности по заготовке древесины (Череповецкий, Сокольский, Бабушкинский районы);

3) компенсационное строительство - наращивание протяженности магистралей и веток, прокладка усов - поддержание проектной мощности по заготовке древесины (Вытегорский, Белозерский, Бабаевский районы).

Инвестиционное строительство второго рода и компенсационное строительство - обязанность пользователя лесных ресурсов (арендаторов). Компенсационное строительство дорог должен оплачивать потребитель древесного сырья. Схема включения затрат в себестоимость заготовки древесины зависит от того, кто строит дороги: если это собственник, то дорожные затраты по нормативу добавляются к арендной плате за древесину на корню, если пользователь - к амортизации основных фондов. В первом случае строительство дорог может быть централизованным, во второй - только децентрализованным. Если пользование осуществляется в форме аукционной продажи насаждений, то дороги обязан строить собственник. Если в форме долгосрочной аренды - пользователь при бюджетной поддержке [3].

Как свидетельствуют теоретические исследования для эффективного лесопользования в Вологодской области, с учетом доведения объемов лесозаготовок до размеров экономически доступной расчетной лесосеки (17 млн. куб. м в год), требуется ежегодно строить 500-550 км лесных дорог, которые также будут использованы для ведения лесного хозяйства по воспроизводству и охране лесных ресурсов.

Среднегодовая потребность в строительстве лесных веток и магистралей для поддержания заготовки и вывозки древесины на уровне экономически доступного размера пользования лесом определяется по формулам 1 и 2:

$$X_в = K_в \frac{H}{q};\ K_в = \frac{10 \cdot k_р}{\alpha \cdot l_в \cdot k_{конц}}; \qquad (1)$$

$$K_м = k_р \cdot \frac{l_в}{l_м}; \qquad X_м = K_м \cdot X_в; \qquad (2)$$

где $К_в/К_м$ - коэффициент, связывающий среднегодовую потребность в строительстве веток /магистралей с площадью лесного массива, в долях;

H - объем экономически доступной древесины при неистощительном лесопользовании, тыс. $м^3$;

q - удельный запас экономически доступных ресурсов на 1 га лесной площади, $м^3$/га;

$k_р$ - коэффициент развития дорожной трассы, в долях;

α - коэффициент, учитывающий часть доходных запасов древесины, временно оставляемых у построенных участков лесовозных веток по условию примыкания лесосек, в долях;

$l_в / l_м$ - среднее расстояние между лесовозными ветками/магистралями, км;

$k_{конц}$ - коэффициент концентрации экономически доступных ресурсов (определяется экспертно по карте размещения доходных насаждений на территории лесничества), в долях [3].

Произведя расчеты по лесничествам области, можно констатировать, что экономически доступный запас древесины[1] составляет 70-90% от эксплуатационного, что свидетельствует о большом потенциале развития. Удельный запас экономически доступных ресурсов колеблется по лесничествам в диапазоне от 35 до 120 м^3/га, что, например, существенно выше аналогичных показателей некоторых территорий республики Коми (10-50 м^3/га). Согласно приведенной выше методике расчетов, при уровне этого показателя в 10 м^3/га освоение таких массивов экономически неэффективно. Нормальным можно считать удельный запас более 30 м^3/га. В этом случае ежегодно нужно строить 0,5-2 км магистралей и 2-5 км веток. Во всех лесничествах области удельные запасы выше экономически эффективного минимума, что является главным фактором, определяющим экономический эффект от развития лесной инфраструктуры в регионе.

Перспективными с точки зрения освоения являются районы, где удельный запас экономически доступной древесины на 1 га площади выше среднего значения по области: Грязовецкий (120 м^3/га), Междуреченский (107 м^3/га), Нюксенский (98 м^3/га), Кичм.-Городецкий (96 м^3/га), Тотемский (94 м^3/га) районы. Перспектива развития районов связана с комплексным использованием лиственной древесины ввиду наличия огромных ее запасов и нерентабельности транспортировки в центральные районы области на деревообрабатывающие предприятия. Экспорт же необработанной древесины на ЦБК соседних областей становится экономически неэффективным из-за роста тарифов на железнодорожные перевозки.

Рассмотрим эффективность планируемых мероприятий на примере Тотемского, Междуреченского, Усть-Кубинского лесничеств, так как именно в них есть наибольший потенциал развития при грамотно построенной лесной инфраструктуре, но Стратегия не уделяет этому вопросу должного внимания.

Уровень планируемого строительства дорог в Тотемском районе, который предлагает Стратегия, меньше минимально необходимой потребности отрасли. Дополнительно ежегодно необходимо строить 1-1,5 км магистралей

[1] Экономически доступный запас древесины - часть древесного запаса в эксплуатационных лесах, который может быть использован при современном уровне экономической доступности лесного массива (плотности населения, дорожной сети, наличия транспорта и т. д.).

и 3-4 км веток. Капиталовложения оцениваются в 7,5 млн. руб. ежегодно. Тогда дисконтированные инвестиции с учетом планируемых темпов инфляции до 2017 года составят 53,85 млн. руб. Благодаря транспортной организации территории на среднем уровне доходность заготовки хвойной древесины составит 135 руб./м^3 по еловым породам и 150 руб./м^3 - по сосновым. Доходность лиственных пород следующая: береза – 36 руб./м^3 и осина – 85 руб./м^3 [3]. Если к 2020 году расчетная лесосека будет освоена полностью, то заготовка хвойных пород составит – 1152 тыс. м^3, лиственных – 697 тыс. м^3. Тогда доходы составят с учетом коэффициента инфляции – 238,9 млн. руб.

В Междуреченском лесничестве дополнительная ежегодная потребность в дорогах оценивается на уровне 1 км магистралей и 2-3 км веток. Суммарные капиталовложения составят к 2017 году 38,7 млн. руб. Если к 2020 году расчетная лесосека будет освоена полностью, то заготовка хвойных пород составит – 321 тыс. м^3, лиственных – 706 тыс. м^3. Доходы могут составить с учетом коэффициента инфляции – 106,8 млн. руб.

В Усть-Кубинском лесничестве дополнительная ежегодная потребность в лесных дорогах составляет 1,5 км магистралей и 2-2,5 км веток. Суммарные капиталовложения составят к 2017 году 46,7 млн. руб. В случае достижения к 2020 году полного использования расчетной лесосеки по лесничеству, заготовка хвойных пород составит 365 тыс. м^3 и 688 тыс. м^3 лиственной древесины. Доходы от заготовки древесины могут составить с учетом коэффициента инфляции – 112 млн. руб. Суммарные капиталовложения по трем лесничествам к 2017 году составят 139,25 млн. руб. Доходы по трем лесничествам к 2017 году составят 457,7 млн. руб.

Эффективность инвестиционных вложений в строительство лесовозных дорог налицо: исходные данные и обоснование приводится в таблице 2. Таким образом, строительство только одного километра лесовозной ветки позволит вовлечь в эксплуатацию 4,44 тысяч кубометров лесов.

Таблица 2

Исходные данные для обоснования эффективности инвестиционных вложений в строительство лесных дорог Вологодской области

Показатель	Значение
1. Планируемый объем лесозаготовок к 2017 году, млн. м^3 в год*	17,1
2. Средний запас арендных лесосек на 1 га, м^3**	178
3. Ежегодные размеры вырубаемой площади, тыс. га.	96
4. Ежегодные планируемые объемы строительства дорог, км	550
5. Средняя стоимость 1 км лесных дорог, млн. руб.	2,5
6. Общий объем ежегодных затрат на строительство лесных дорог, млн. руб.	1375

* - по данным «Стратегии развития лесного комплекса Вологодской области на период до 2020 года».

** - Лесной план Вологодской области.

В целом по области ожидаемыми результатами от реализации проекта является рост объемов вывозки древесины до 17,1 млн. м^3 в 2017 году, т.е. до экономически доступной расчетной лесосеки, повышение ритмичности работы лесозаготовки, полное удовлетворение в сырье деревоперерабатывающих предприятий, рост занятости населения. Строительство дорог улучшит транспортное обеспечение жителей труднодоступных населённых пунктов. Экономическая и бюджетная эффективность строительства и реконструкции дорог обуславливается успешностью развития лесного комплекса в целом, поэтому эффективность реализации Генеральной схемы необходимо рассматривать совместно с эффективностью реализации программ и планов развития лесного комплекса.

Литература

1. Генеральная схема развития сети лесных дорог республики Коми. – Сыктывкар, 2008. – 48 с.

2. Позгалев, В.Е. О состоянии и перспективах развития лесопромышленного комплекса Вологодской области / В.Е. Позгалев // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2008. - Вып. 3. – С. 20-28.

3. Починков, С. Экономика транспортного освоения лесных территорий /С. Починков // Лесное хозяйство. – 2008. - №3. – С. 10-12.

4. Стратегия развития лесного комплекса Вологодской области на период до 2020 года. Департамент лесного комплекса Вологодской области. – Вологда, 2010. –102 с. – Режим доступа:
http://www.forestvologda.ru/files/02_11/02_11_10_03.pdf

ИНКЛЮЗИВНЫЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Е.Б. Колесникова
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

Инклюзия как процесс увеличения степени участия всех граждан в социальной жизни, и в первую очередь, имеющих трудности в физическом развитии. Инклюзия распространена в развитых западных странах уже давно и представляет собой комплексное явление. Она включает в себя весь спектр общественных отношений: образование, труд, общение, развлечения, а также туризм.

Целью данного исследования автора является изучение возможностей инклюзивного туризма как фактора экономического и социального развития региона. Инклюзивный туризм – процесс развития туризма, подразумевающий доступность туризма для всех в плане приспособления инфраструктуры туристических центров и объектов туристского показа к различным нуждам всех людей, в том числе, инвалидов, пожилых, их опекунов и членов семей, людей с временными ограниченными возможностями, семей с маленькими детьми. Из всех объектов инклюзивного туризма, названных ранее, в данной работе особое значение имеют инвалиды - люди с ограниченными возможностями.

Основой инклюзивного туризма является универсальный дизайн, способствующий передвижению людей с ограниченными возможностями. Он включает в себя семь принципов, сформулированных и реализованных более 30 лет назад под руководством архитектора-колясочника Рона Мейса с коллегами в Государственном университете Северной Каролины:

1. Равноправное использование — дизайн полезен и пригоден для людей с разнообразными способностями.

2. Гибкость в применении — дизайн удовлетворяет широкому спектру индивидуальных предпочтений и способностей.

3. Простое и интуитивно-понятное использование — применение дизайна легко понять независимо от опыта пользователя, его знаний, владения языком, или уровня концентрации в данный момент.

4. Воспринимаемая информация — дизайн эффективно передает пользователю необходимую информацию независимо от окружающих условий или сенсорных способностей пользователя.

5. Допустимость ошибок — дизайн минимизирует факторы опасности и неблагоприятные последствия случайных или непреднамеренных действий.

6. Незначительные физические усилия — дизайн может использоваться эффективно и комфортно, вызывая минимальную усталость.

7. Размер и пространство для приближения и использования — предусматривается удобный размер и пространство для приближения, досягаемости, манипуляций и использования независимо от размеров тела, позы или подвижности пользователя (Center for Universal Design, n.d.).

В настоящее время 11% всех туристических поездок в Европе и 7% – во всем мире совершают путешественники с особыми потребностями, чаще всего в компании членов семьи или друзей. В основном они выбирают отели от 3 до 5 звезд, поскольку только отели этой категории предлагают адаптированные номера. Отели бюджетного уровня – одна или две звезды, – составляют лишь 10,62% рынка доступного туризма. По мнению экспертов, увеличение числа бюджетных гостиниц с наличием номеров, созданных по принципу универсального дизайна, значительно увеличит спрос в этом сегменте туристского

рынка. Емкость такого рынка по оценке экспертов велика. Только в Европе около 130 миллионов потенциальных потребителей – это и пожилые люди, которые хотят и в состоянии путешествовать и скоро составят 25% европейского населения, и 60 миллионов человек с ограниченными возможностями, которые хотят провести отпуск с семьей и друзьями [2].

В мире уже достаточно примеров, когда туристические комплексы приспособлены для нужд людей с ограниченными возможностями: британские турфирмы, предлагающие туры для людей с ограниченными возможностями, провели инспекцию в Барселоне и признали ее одним из лучших туристических направлений в мире с этой точки зрения; Ла Молина – первый горнолыжный курорт Каталонии, где созданы все условия для проживания и катания людей с ограниченными возможностями передвижения (на колясках); единственная в Испании компания Vol de Coloms предлагает полет на воздушном шаре для людей на колясках или ограниченной подвижностью. Анализ размера рынка, проведенный по заказу немецкого Министерства экономики и труда, показал удивительные результаты. Из более 4 000 опрошенных немецких инвалидов показали, что около 40% из них, по крайней мере, один раз отказались от отдыха из-за многих барьеров, возникавших уже на этапе планирования; и почти 50% заявили, что будут больше путешествовать, если объекты туриндустрии будут более доступны. Исследователи прогнозируют увеличение оборота в секторе доступного туризма с 2,5 млрд. евро до 4,8 млрд. и создании 90 000 дополнительных рабочих мест, при условии, что туризм станет по настоящему доступен для инвалидов из Германии [3].

Люди с ограниченными возможностями, или инвалиды, – как принято их называть в нашем обществе, самая обделенная категория граждан нашей страны в плане организованных путешествий, особенно за границу. В России этот сегмент туристического рынка в настоящее время развит очень плохо, несмотря на то, что государство принимает меры по устранению сложившейся ситуации.

Современная социальная политика России в отношении людей с ограниченными возможностями базируется на новом подходе исходя из прав человека, новом определении социальной уязвимости и выработанным на их основе определениям доступности и доступа. О государстве часто судят именно по его отношению к инвалидам – это своего рода зеркало социального уровня страны. Обязательства, взятые Российским государством перед международным сообществом, предусматривают переход от медицинской модели инвалидности к социальной. В медицинской модели акцент делается не на реальных потребностях человека, а на его зависимости, что формирует стереотипы, по которым инвалидность вызывает жалость, страх и желание опекать. Соци-

альная же модель определяет, что изменять надо общество и отношение общества к инвалидам.

Переход к восприятию социальной модели инвалидности привел к применению принципа равных социальных прав и возможностей инвалидов и в научный обиход был введен новый термин - «обеспечение равных возможностей». С 2011 г. в России началась реализация программы «Доступная среда для инвалидов». Целью данной программы является формирование к 2015 году условий для обеспечения равного доступа инвалидов, наравне с другими, к физическому окружению, к транспорту, к информации и связи, а также к объектам и услугам, открытым или предоставляемым для населения, в том числе обеспечение доступа инвалидов к услугам организаторов досуга, туризма, отдыха и спортивных мероприятий [4]. Инклюзивный туризм может развиваться только в том случае, если объекты индустрии гостеприимства и туризма отвечают принципу «доступно и удобно для всех»: от первого чертежа отеля до туристического офиса, где вам предстоит купить путевку. Поэтому универсальный дизайн нашел свое отражение в нормативно-правых актах и Российской Федерации – ГОСТах, СНИПах, стандартах.

Анализ информации о развитии инклюзивного туризма в других странах мира позволяет сделать вывод, что большая часть специализированных туристических компаний по всему миру была организована самими путешественниками со специальными потребностями. В России возможен такой же путь продвижения инклюзивного туризма, но учитывая малую социализированность инвалидов, это является сдерживающим фактором формирования данного направления туризма.

Первая в России туристическая компания для людей с ограниченными возможностями «Либерти» была организована в 2004 году в Санкт-Петербурге. Поначалу компания «Либерти» занималась только въездным туризмом, принимая иностранных туристов с ограниченными возможностями, а с 2006 года стала работать и с российскими клиентами. Создатель данной компании Н.Гаспарян признает, что: «С российскими инвалидами работать сложнее. Они мало социализированы, недоверчивы, подозрительны. Им очень сложно доказывать, что за услуги необходимо платить». Но, не смотря на это, в год компания принимает около 150 инвалидов-колясочников, в ближайшее время планируется увеличить число туристов до 500 человек. Работа компании «Либерти» является примером, когда коммерческая деятельность и социальная идея глубоко интегрированы и невозможны одна без другой.

Туризм сегодня является высокодоходной и динамично развивающейся отраслью экономики. Во всех сферах туристской деятельности, как на федеральном уровне, так и на региональном, идет поиск новых форм работы, расширение сферы предложения и углубление его специализации, создание новых

туристских комплексов. Но в России сфера туристских услуг оказалась в руках не социального, а полностью коммерческого туризма, лишенного каких бы то ни было социальных ориентиров, социальных озабоченностей, социальных целей. Однако нужно помнить, что значительная часть населения страны остается им неохваченной. Это, главным образом, малоимущие и наименее защищенные социально граждане, в том числе и люди с ограниченными возможностями. Данное мнение распространяется в целом и на всех жителей нашей страны, что подтверждается данными опросов ВЦИОМа. Среди россиян, которые смогли «вырваться из дома», половина (24%) отдыхали на своих загородных дачах, лишь 25% - на российских и зарубежных курортах. По мнению россиян, отдых с выездом по стране, а тем более за ее рубежи связан со значительными финансовыми затратами, что позволить могут себе немногие [1].

Рассмотрим далее ситуацию в Вологодском регионе. В области проживает 128 тысяч инвалидов, в том числе в г. Вологде 32,5 тыс. человек, из них - 600 инвалидов-колясочников. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что проблема развития инклюзивного туризма актуальна в Вологодской области. Исходя из туристского потенциала региона, туризм является одним из стратегических направлений его развития. Развитие туризма идет в соответствии с законом Вологодской области № 1891-ОЗ от 23 октября 2008 г. «О туризме и туристической индустрии на территории Вологодской области». В данном законе предусмотрены формы государственной поддержки туризма и туристской индустрии в области, такие как разработка стратегии развития туризма и туристской индустрии в области; содействие субъектам малого и среднего предпринимательства в развитии конкурентоспособного туристского продукта на внутреннем и внешнем туристских рынках; привлечение отечественных и иностранных инвестиций в туристскую индустрию области; участие в мероприятиях межрегионального и международного уровня в сфере туризма в рамках действующего законодательства; оказание государственной поддержки субъектам туристской индустрии, субъектам малого и среднего предпринимательства, развивающим приоритетные направления туризма.

К сожалению, в Вологде туристической компании подобной «Либерти» нет, поэтому организацию индивидуальных и групповых выездов инвалидов с целью отдыха взяла на себя председатель городской организации ВОИ – Е.Е.Сиротина (по результатам интервьюирования) – спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Оказание туристических услуг людям с ограниченными возможностями в турагентствах Вологды находится на очень низком уровне. По результатам проведенного автором статьи опроса ведущих туристических агентств г. Вологды к ним за туристическими услугами обращалось менее 1% клиентов-инвалидов. Если хотя бы десятая часть из общего числа инвалидов, проживающих в Вологодской области купит по стандартному туру

стоимостью 15 т.руб., это уже составит 192 млн. рублей выручки. Большинство туристических агентств (70 % от числа опрошенных) готово предоставлять свои услуги людям с ограниченными возможностями, и заинтересовано в этом. Одной из причин низкого уровня развития инклюзивного туризма в регионе, по мнению турагентств, является недостаточная материальная обеспеченность людей с ограниченными возможностями, отсутствие социальной поддержки на нужды туристического отдыха инвалидов со стороны государства.

В развитой рыночной экономике существует постоянное взаимодействие спроса и предложения: спрос рождает предложение, а предложение развивает спрос. Согласно соцопросу людей с ограниченными возможностями, большинство из них (94% респондентов) не представляют себя в роли активного потребителя туристических услуг, предоставляемых туристическими агентствами, считают их недоступными как с материальной точки зрения, так и из-за существующих внешних средовых барьеров. Кроме того, люди с ограниченными возможностями недостаточно информированы о доступности для них внутреннего и внешнего туризма. Существующую информацию трудно найти, поскольку она часто рассредоточена по различным сайтам: отелей, туркомпаний, ассоциаций инвалидов. Вследствие этого клиенты данной категории мало обращаются за услугами в турагентства (в 50% опрошенных турагентств – по одному обращению), а у туристических агентств отмечается низкая мотивированность к активным действиям в плане разработки туристических маршрутов и их рекламе для данной категории клиентов (нет спроса – нет предложения).

Развитие инклюзивного туризма в Вологодской области будет существенно влиять как на экономику региона, так и на его социальную политику.

В рамках экономической составляющей можно рассматривать следующие позиции:

- появится новое направление в деятельности туристических агентств – инклюзивный туризм;
- появятся новые туристические маршруты, адаптированные для людей с ограниченными возможностями;
- расширится сфера услуг туристических агентств;
- увеличится клиентская база туристических агентств;
- увеличится прибыль туристических агентств за счет привлечения новой категории клиентов;
- возрастет налогооблагаемая база;
- появятся дополнительные рабочие места в туристических агентствах;
- потребуются вложения в обучение персонала туристических агентств по работе с новой категорией клиентов, что приведет к повышению их про-

фессионализма и большей востребованности агентства на туристическом рынке;

– активизируется работа органов государственной власти Вологодской области и общественных организаций по созданию условий для достойного отдыха людей с ограниченными возможностями, появятся новые нормативные документы, обеспечивающие необходимые условия для успешной реализации инклюзивного туризма.

В рамках социальной составляющей можно рассматривать следующие позиции:

– сформируется позитивный имидж людей с ограниченными возможностями, в обиходе появится употребление вместо слова «инвалид» - словосочетание «человек с ограниченными возможностями»;

– повысится уровень социальной сплоченности и социальной стабильности в обществе;

– повысится социальная активность и гражданское самосознание молодежи;

– параллельно привлекается внимание к государственной программе «Доступная среда на 2011 – 2015 годы»;

– преодолеется самоизоляция людей с ограниченными возможностями;

– повысится социальная активность людей с ограниченными возможностями;

– повысится социальный статус путешествующего человека с ограниченными возможностями (он может заявить о равенстве с теми, кто путешествует; путешествия стали не просто отдыхом, они стали признаком социального благополучия).

Таким образом, развивая новое направление туризма в регионе - инклюзивный туризм, Вологодская область достигнет более высокого уровня экономического и социального развития. Кроме того, развитие инклюзивного туризма усилит процесс социальной интеграции людей с ограниченными возможностями в общество. И в данном случае интеграция - это не только необходимое условие реализации гражданских прав лиц с ограниченными возможностями здоровья и показатель уровня развития гуманистического общества, но она необходима для духовно-нравственного оздоровления России.

Литература

1. Манторова, Ю. Быть ли в России социально-ориентированному туризму – дело власти / Ю. Мамонтова // Власть. – 2007. – № 5. – С. 93. Интернет [Электронный ресурс]/ Ю.Манторова. – Режим доступа: http://www.isras.ru/authority.html**.** – Загл. с экрана.

2. Маньшина, Н. В. Россия без барьеров, или перспективы развития туризма для инвалидов. Интернет [Электронный ресурс]/ Н. В. Маньшина. – Режим доступа: http://www.dislife.ru/flow/theme/10469. – Загл. с экрана.

3. Маньшина, Н. В. Впервые в России проблемы «Туризма, доступного для всех» обсуждали в рамках недели профессионалов турбизнеса. Интернет [Электронный ресурс]/ Н. В. Маньшина. – Режим доступа: http://www.edinayastrana.ru/news/print.php?id=815. – Загл. с экрана.

4. Проект государственной программы «Доступная среда на 2011 –2015 годы». Интернет [Электронный ресурс]/ - Режим доступа: http://www.gosbook.ru/node/10947. – Загл. с экрана.

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ АДМИНИСТРАЦИИ Г. ВОЛОГДЫ

У.В. Корюкина

Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Социальная сфера – это комплекс отраслей, предприятий, организаций, непосредственным образом связанных и определяющих образ и уровень жизни людей, их благосостояние, потребление [3]. В этом определении подчеркивается, по нашему мнению, важное обстоятельство: социальная сфера развивается и должна развиваться в единстве и взаимосвязи ее основных составляющих: образования, культуры, здравоохранения, социального обеспечения, общественного питания, коммунального обслуживания, связи и пр. Каждый из этих элементов непосредственным образом влияет на другие и, соответственно, на социальную сферу, тем самым обеспечивая ее целостность. Можно сделать обоснованный вывод о том, что при попытке государства повлиять на состояние социальной сферы необходимо руководствоваться, прежде всего, именно принципом ее комплексности, то есть при реализации государственных социальных программ в какой - либо области социальной сферы важно учесть их влияние на другие области жизнедеятельности общества. Также необходимо отметить, что состояние социальной сферы зависит от состояния каждого из ее элементов, поэтому государственные программы должны затрагивать каждую из отраслей, нуждающихся в улучшении.

Учет и контроль последствий государственных социальных программ является одним из методов оценки их социальной эффективности, но нельзя за-

бывать также и об экономической эффективности. Говоря об экономической эффективности социальных проектов, мы не можем не заметить сложность таких расчетов. Это связано с тем, что если их социальный эффект легко обнаружить, то экономический не всегда виден «невооруженным глазом» и чаще всего является косвенным, а рост требований к эффективности государственных расходов обусловливает необходимость развития методологической основы принятия решений в области социальной политики. Из-за скрытости экономических эффектов и отсутствия прямой прибыли социальную сферу считают весьма затратной. Также необходимо учитывать тот факт, что социальный эффект – это отложенный во времени эффект, который проявляется через определенный период времени, в отличие от эффектов в экономике. Именно поэтому оптимизация методов экономической оценки социально-проектной деятельности государства является весьма актуальной темой для исследования.

В современной России государственные социальные программы являются основным «рычагом» развития социальной сферы общества. Они направлены на:

- обеспечение всестороннего развития всех слоев населения, в особенности незащищенных;
- сохранение и поддержание общественной удовлетворенности деятельностью органов власти;
- сохранение и поддержание стабильности, общественного порядка и гармонии;
- решение острых социальных проблем;
- налаживание механизмов эффективного взаимодействия государства и общества;
- создание условий для активного участия граждан в жизни своей страны;
- усиление гласности политической системы.

Важной составляющей государственной проектной деятельности является социально-проектная деятельность органов местного самоуправления. Региональные социальные проекты, как правило, отличаются большей адресностью и конкретностью, что влечет за собой большую ценность для населения, естественно, при условии их социально-экономической эффективности.

По нашему мнению, для определения эффективности социальных проектов необходимо сделать переход от социальной и экономической оценок к единой комплексной социально-экономической оценке эффективности, которая бы позволила использовать показатели социальной эффективности в экономических расчетах.

Данная работа имеет целью социально-экономическую оценку социальных проектов Администрации г. Вологды.

Администрация города Вологды занимается проектной деятельностью с 2009 года в рамках социально-проектного комплекса «Вологда – город добрых дел». Наиболее значимыми, по нашему мнению, являются проекты «Город детства», «Молодежные трудовые бригады города», «Дорога в Сочи», городская дисконтная карта «Забота» и проект «Вологда – город профессионалов».

Социально значимый проект «Город детства» - совместный проект Администрации города Вологды и Вологодского городского отделения Партии «Единая Россия». Он реализуется с 1 июня 2011 года и заключается в строительстве детских площадок, привлечении педагогов, студентов-волонтеров и тренеров спортивных школ для работы с детьми. Несомненная полезность этого проекта выражается в решении следующих задач:

- оказание содействия физическому, эмоциональному и интеллектуальному развитию детей дошкольного и младшего школьного возраста;
- оказание помощи в прохождении практики студентов;
- расширение круга общения детей и молодежи;
- обогащение опыта деятельности детей дошкольного и младшего школьного возраста [2].

Проект «Дорога в Сочи» направлен на агитацию молодежи вести спортивный образ жизни. В него входит пропаганда физической культуры и спорта, привлечение учащихся к регулярным занятиям спортом, а также физкультурно-оздоровительная работа в школах города Вологды.

К мерам поддержки социальной стабильности всех слоев населения относится городская дисконтная карта «Забота». Цель проекта – снижение социальной напряженности в условиях роста цен, реальная поддержка малообеспеченных слоев населения (пенсионеры и многодетные семьи).

Еще один не менее важный социальный проект – «Вологда – город профессионалов», заключается в создании кадрового резерва для всех предприятий, что будет способствовать максимальному использованию научного и образовательного потенциала города, а также планомерному повышению конкурентоспособности профессиональных ресурсов на рынке труда города и области.

Хотелось бы отметить, что, несмотря на то, что каждый из представленных социальных проектов реализует разные задачи, все они имеют одну и ту же общую цель и взаимно влияют друг на друга, проекты нацелены на поддержку каждого жителя города и на решение всех волнующих граждан проблем [2].

Выявим возможные подходы к определению социально-экономической эффективности проектной деятельности Администрации города Вологды.

Для оценки эффективности целесообразно выделить несколько этапов управления социальным проектом.

На первом этапе происходит постановка цели реализации социального проекта. Проект, с одной стороны, может иметь несколько целей, с другой, - может иметь сопутствующие благоприятные и неблагоприятные эффекты, что создает дополнительные трудности при его оценке. Чем более четко и ясно поставлены цели реализации проекта, тем выше вероятность его эффективной реализации.

Второй этап содержит конкретные мероприятия, необходимые для достижения поставленных целей. Этот этап во многом определяет эффективность всего проекта, так как на нем выбираются технологии реализации проекта. При проведении социального проекта требуется не просто достижение поставленных целей, но и минимизация издержек на их достижение.

На третьем этапе происходит определение результатов реализации социального проекта. Этот этап необходим для оценки и анализа эффектов от реализации проекта и используется для управления проектом. При определении результатов на этапе планирования формируется априорная система индикаторов, позволяющих учесть планируемые эффекты проекта. При определении результатов в ходе реализации и после завершения проекта кроме оценки априорных индикаторов выявляются неучтенные последствия реализации проекта.

И, наконец, четвертый этап необходим для принятия решения об эффективности реализации проекта. Для этого используется метод сопоставления результатов реализации проекта и понесенных затрат [1, С.44].

Поэтапное планирование, по нашему мнению, очень упрощает процедуру выявления положительных и отрицательных эффектов, так как оперативный контроль на каждом этапе позволит устранять недостатки в режиме реального времени, не опасаясь негативных последствий в будущем.

Здесь, как один из вариантов, можно считать положительный эффект от реализации проекта в виде отсутствия негативных последствий в обществе. То есть эффективность расценивается не в материальных прибылях, а в присутствии лишь положительных социальных эффектов. Такой метод оценки удобен на начальных этапах создания и реализации проектов для отслеживания положительных и/или отрицательных динамик в обществе. Проекты «Город детства» и «Молодежные трудовые бригады города» администрации города Вологды очень трудно оценить по экономическим показателям эффективности, но налицо явный положительный социальный эффект – развитие детей, обеспечение занятости студентов, чистота на улицах. Здесь отсутствие негативных последствий есть критерий эффективности.

Но процесс оценки социального проекта – достаточно сложный и трудоемкий процесс, требующий обязательного подробного анализа рассматриваемого проекта и учета целого ряда сопутствующих условий, так как неучтен-

ные негативные стороны могут привести к необратимым изменениям в обществе, к ухудшению социальной обстановки.

В мировой практике накоплен достаточно обширный опыт по оценке эффективности социальных проектов. Наиболее часто применяются следующие методы: анализ издержек и выгод, анализ издержек и результативности, анализ издержек и полезности. Наибольшее распространение получил метод анализа издержек и выгод. Его суть заключается в сравнении агрегированных выгод, оцененных в денежном выражении, получаемых от реализации расходов по конкретному направлению, с самими расходами. Необходимо отметить, что этот метод может быть использован только тогда, когда основные издержки и выгоды могут быть измерены в денежном выражении [1, С.45]. Применительно к социальным проектам г. Вологды этот метод можно использовать, например, в оценке эффективности действия городской дисконтной карты «Забота», сравнив издержки на реализацию проекта с количеством денежных средств, сэкономленных благодаря «Заботе» пенсионерами и многодетными семьями.

При использовании метода анализа издержек и результативности оценивается соотношение издержек и результата, эффекта от реализации проекта. Его различие с методом анализа издержек и выгод состоит в том, что здесь выгоды оцениваются не в денежном выражении, а в физических единицах. Такой учет эффектов проекта не позволяет сравнивать их напрямую с затратами на реализацию проекта. Вместо этого рассчитывается стоимость единицы социального проекта как отношение объема затрат к размеру создаваемого социального эффекта. Применение этого метода ограничивается сравнением бюджетных расходов на социальную деятельность между различными областями деятельности. Это объясняется тем, что такие расходы дают похожие результаты, соизмеримые между собой. Этот метод, как нам кажется, не всегда дает объективные данные об эффективности расходования бюджетных средств на социальную сферу, но позволяет выявить область деятельности, приносящую большие результаты в сравнении с другими.

Анализ издержек и полезности - это метод, основанный на сравнении издержек, измеряемых в денежном выражении, и пользы для населения, полученной от реализации социальных проектов, которая выражается в единицах полезности. Метод необходим при оценке программ и проектов, где выгоды трудно или невозможно представить в денежном выражении [1, С.46]. Способ измерения полезности определяется для каждого проекта отдельно, и может измеряться, например, в продленных годах жизни, если этот проект несет в себе функцию улучшения качества жизни населения. При использовании данного метода предлагается объединять различного рода эффекты в единый суммарный эффект и соотносить его с величиной затрат. При этом рекоменду-

ется определять показатели, основываясь на мнениях экспертов, предпочтениях лиц, принимающих решения, и взглядах общества на рассматриваемую проблему. Причем присвоение значимости показателям (весам) является одной из самых сложных и критичных задач при проведении анализа [1, С.46].

Определим примерные показатели полезности для проектов Администрации г. Вологды: для программы «Город детства» это может быть количество часов, проведенных детьми на детских площадках с педагогами и тренерами; «Молодежные трудовые бригады» могут быть охарактеризованы количеством студентов и школьников, принявших в них участие, количеством прибранных ими скверов, парков и улиц; дисконтная карта «Забота» также может быть охарактеризована количеством человек, получивших ее, а также количеством товаров и услуг, на которые распространяется ее действие; в социальном проекте «Вологда - город профессионалов» можно выделить следующие показатели – количество человек, откликнувшихся на проект, состав трудового резерва, общее количество работодателей, принявших участие в проекте.

Как видим, общими показателями полезности для каждого из проектов может выступить количество человек, принявших в них участие. Участие как критерий эффективности также поможет определить степень заинтересованности общества в социально-проектной деятельности государства, степень информированности граждан и их политической и социальной активности.

Нам кажется очень важным подсчитать именно общую суммарную эффективность представленного комплекса социальных проектов, в связи с тем, как мы уже упоминали ранее, что реальную оценку о состоянии социальной сферы и ее реакцию на нововведения можно получить, только учитывая общий эффект от социально-проектной деятельности на все элементы социальной сферы.

В данной работе сделана попытка осуществить переход от принятой оценки социальной и экономической эффективности к единой социально-экономической, объединив методы экономических расчетов с социальными показателями. На наш взгляд, предложенная методика имеет место быть ввиду сложности определения только экономической прибыли в социальной сфере. Социально-проектная деятельность регионов является важным шагом в преодолении социальной стагнации, так как осуществление проектов позволяет не только улучшить условия и качество жизни населения, но и предполагает активное участие граждан в реализации таких проектов. Именно поэтому необходимо контролировать и планировать все процессы реализации такой деятельности. В связи с этим на каждом этапе развития проекта необходимы методики определения эффективности, позволяющие совместить социальные и экономические выгоды.

Литература

1. Емельянов, А.М., Исакин , М.А., Исакина, Е.А. Оценка эффективности социальных проектов на основе индикаторов качества жизни населения / А.М. Емельянов // Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 21 . - С. 43-53.

2. Официальный сайт Администрации города Вологды http://vologda-portal.ru/ [режим свободного доступа]

3. Официальный сайт газеты «Ведомости» http://www.vedomosti.ru [режим свободного доступа]

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕГИОНА: К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ

Е.Н. Курицына

Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

В современном динамично развивающемся мире экономика государства претерпевает качественные изменения во всех своих сферах и отраслях. Процессы глобализации, информатизации общества, мировой финансово-экономический кризис повлекли за собой изменение всех составляющих внешнего окружения хозяйствующих субъектов – нормативно-правовой и технологической базы, экономической сферы, уровня жизни и предпочтений общества. В связи с этим все большую значимость приобретает вопрос повышения эффективности управления отраслевыми комплексами. Данная проблема является значимой не только для хозяйствующих субъектов Российской Федерации, но и для органов государственного управления на федеральном, отраслевом, региональном и муниципальном уровнях.

При этом управление предприятиями и отраслевыми комплексами требует постоянного поиска новых форм, методов и подходов к организации деятельности хозяйствующих субъектов. Необходимо уделять большое внимание как совершенствованию процессов управления собственной деятельностью – финансами, производством товаров и услуг, их качеством, так и координированию работы предприятий и иных структурных образований. Кроме того, большую роль играет налаживание связи с внешней средой – с финансовыми, ресурсными, покупательскими рынками, с рынком труда и с целым комплек-

сом организаций и предприятий, включая региональные и федеральные органы власти [3].

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости применения комплексного подхода к управлению субъектами экономики региона с учетом возможностей территории. Здесь важно отметить, что в современной экономической науке территория (регион, муниципальное образование) рассматривается как сложная система, образуемая совокупностью различных элементов социальной среды, производства, социальных групп населения и способная к саморазвитию. Через экономические отношения, складывающиеся между хозяйствующими субъектами территории муниципального образования, проявляются общественные экономические интересы. Развитие рыночных отношений накладывает новый отпечаток на территориальную организацию материального производства. Все больше внимания уделяется развитию социально-бытовой инфраструктуры, определяющая роль отводится услугам.

Население территории при этом рассматривается в двух качествах – как товаропроизводитель – население участвует в производстве материальной продукции и социальных услуг, и как потребитель товаров и услуг, производящихся главным образом в социальной инфраструктуре территории. Это означает, что условия жизнедеятельности, складывающиеся в месте жительства, в т. ч. трудовой деятельности, непосредственно предопределяют возможности населения для удовлетворения их повседневных потребностей, для развития способностей, т. е. выступают как непосредственные фактические основания его социального развития.

Самовоспроизводству и саморазвитию территории как относительно целостной территориально-общественной системы способствуют взаимосвязи и взаимозависимости внутри производственно-социального комплекса, являющегося составной частью такой системы. М.В. Глазырин [1] рассматривал производственно-социальный комплекс (ПСК) как системообразующее ядро, как объект и субъект управления, как относительно целостную систему труда (производства) и получения жизненных благ населения. Конечной целью функционирования и развития ПСК является удовлетворение всего спектра социальных потребностей территориально-организованного населения и отдельно взятого человека, сохранение окружающей среды.

Передовой опыт разработки стратегий социально-экономического развития территорий свидетельствует, что органы исполнительной власти в своей деятельности не могут ограничиваться взаимодействием только с профильными федеральными министерствами и ведомствами, естественными монополиями и крупным бизнесом. Это, в первую очередь, коммуникативный процесс, в который необходимо вовлечь все значимые субъекты, имеющие и го-

товые обсуждать собственную позицию по поводу стратегического развития региона или муниципального образования.

Такими качествами «стратегических субъектов», или стейкхолдеров развития территорий, помимо администраций регионов и муниципальных образований, соответствующих законодательных и представительных органов, федеральных министерств и ведомств, естественных монополий, также обладают:

– бизнес-сообщество, в том числе инвесторы, промышленные предприятия и малый бизнес;

– инновационное сообщество, в том числе организации, разрабатывающие и производящие наукоемкую продукцию,

– малый инновационный бизнес, научная общественность;

– население территории, выражающее свою позицию через органы территориального общественного самоуправления, общественные организации, а также посредством участия в выборах и референдумах.

Однако одной из проблем, возникающей при взаимодействии «стратегических субъектов» развития территории, является согласование региональных, отраслевых и корпоративных стратегий. По нашему мнению, эффективному решению данной проблемы будет способствовать использование концепций коммуникационного менеджмента. Основными акторами при этом являются государство – G (government), бизнес – B (business), некоммерческие организации – S (society), население – P (people). Коммуникационный процесс возможен в рамках различных коммуникационных стратегий: G2S (некоммерческий сектор – государство), B2S (бизнес – некоммерческий сектор), G2B (государство – бизнес), G2P (государство – население), S2P (некоммерческий сектор – население). При этом формы организации коммуникации между стейкхолдерами при разработке стратегии, практикуемые в настоящее время, можно объединить в три группы. К традиционным формам относятся переговоры, совещания и т.д. К модерируемым формам – семинары, «круглые столы» и т.д. К процессным формам – проектные группы, форсайт-проектирование, организационно-деятельностные игры, а также производные от них формы и методологически организованные общественные экспертизы.

Для повышения эффективности управления отраслевыми комплексами особенно актуальной формой взаимодействия в настоящее время, на наш взгляд, являются территориальные общественные объединения, являющиеся важной составной частью производственно-социального комплекса и способные стать фактором стабилизации функционирования отраслевых комплексов региона и их социально-экономического развития. Так, по мнению М.Д. Шарыгина [4], основным предметом познания форм территориальной организации жизни общества выступает территориальные социально-экономические системы (ТСЭС), территориальные общественные системы (ТОС) и социаль-

но-экономические районы. Полным отражением пространственной организации общества являются ТОСы как более широкие и полные образования, которые включают весь природный, экономический, социальный и духовный потенциал территории, все стороны жизни общества. Стратегическая цель развития ТОС – консолидация всех сторон жизни общества, социальная ориентация функционирования территориальной экономики.

При этом необходимым условием развития территориального общественного самоуправления является наличие нормативно-правовой базы. В соответствии с частью 1 статьи 27 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» территориальное общественное самоуправление является самоорганизацией граждан, объединяющихся с целью самостоятельного и под свою ответственность осуществления собственных инициатив по вопросам местного значения.

Во многих регионах РФ уже накоплен успешный опыт функционирования системы территориального самоуправления. Так, в Архангельской, Волгоградской, Рязанской, Костромской и других областях не только приняты нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность органов ТОС на территории области, но и успешно действуют программы по взаимодействию администраций как с представителями бизнеса, так и с населением, воплощаются в жизнь проекты, созданные по инициативе органов ТОС. За время действия программ достигнутый социально-экономический эффект позволяет утверждать о рациональности и необходимости развития территориального общественного самоуправления в российских регионах. Средства бюджетов муниципальных образований, выделяемые на реализацию проектов, расходуются при этом более рационально и эффективно, более оперативно решаются конкретные проблемы территории, на которой действует ТОС. Успешно осуществляется использование технологий фандрайзинга, что позволяет привлекать к решению проблем средства коммерческих организаций. Одновременно это способствует вовлечению населения в управленческий процесс, повышению гражданской ответственности, инициативности и, в конечном итоге, формированию гражданского общества.

На заседании Вологодской городской Думы (30. 09. 2011 г.) принято Положение о территориальном общественном самоуправлении на территории муниципального образования г. Вологда, юридически закрепляющее статус территориального общественного самоуправления. Соответствующее положение открывает перед ТОСами новые возможности, которые на законных основаниях позволят им реализовывать свои инициативы. Данный документ определяет порядок организации и осуществления территориального общественного самоуправления, порядок регистрации устава ТОС, установления границы террито-

рии, на которой осуществляется ТОС, условия и порядок выделения ТОС средств из бюджета Вологды. По мнению автора, это важный шаг на пути развития территориального общественного самоуправления на территории Вологды и Вологодской области. Для дальнейшей успешной работы по развитию территориального общественного самоуправления необходимо провести исследование существующих проблем и возможностей, поскольку эффективное функционирование территориального общественного самоуправления имеет огромный потенциал роста, вовлечения населения в систему самоуправления, стимулирования социальной активности граждан, формирования их активной гражданской позиции, воспитания подрастающего поколения, способности самым рациональным способом решать местные задачи.

Следует подчеркнуть, что ТОСы способны обеспечивать обратную связь с органами местного самоуправления, выражать интересы граждан, организовывать людей для самостоятельного решения проблем. Успешная деятельность органов территориального общественного самоуправления способствует рационализации использования бюджетных средств, увеличению охвата населения, в том числе молодежи, общественной деятельностью, решению социальных проблем через дальнейшее внедрение механизмов социального заказа и конкурсного распределения средств бюджета.

При всем этом происходит обеспечение согласованного развития производства и социальной сферы, которое охватывает весь воспроизводственный процесс в регионе, создает новые возможности для бизнеса, логично решается проблема удовлетворения потребностей населения местного сообщества, рационально используется имеющейся потенциал и находящиеся в распоряжении территории ресурсы. Осуществляемое в рамках территориального общественного самоуправления взаимодействие между государством, бизнесом и обществом позволит добиться рационального соотношения их участия в решении проблемы стабильного развития региона, представляющей собой одну из наиболее актуальных в сложившихся социально-экономических условиях.

В заключение отметим, что развитие территориального общественного самоуправления, использование методов регионального стратегического планирования и коммуникации стратегических субъектов территории позволяет повысить эффективность государственного управления региональным развитием и создает благоприятные возможности для устойчивого развития отраслевых комплексов региона.

Литература

1. Глазырин, М.В. Производственно-социальные комплексы регионов и управление ими М.В. Глазырин. - М.: Новгород, 2004. – 290 с.

2. Корнилович В.А. Территориальное общественное самоуправление: проблемы развития и функционирования / В.А. Корнилович // Экономика мегаполисов и регионов. - 2007. - № 2. - С. 54-61.

3. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами (книга 3): монография / Т.В. Блохина, А.П. Богданов, С.К. Волков, О.А. Минаева и др.; под ред. С.С. Чернова; Центр развития науч. сотрудничества. - Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2008. - 287 с.

4. Шарыгин М.Д., Территориальные общественные системы (региональные и локальный уровни организации и управления): избр. труды. – Пермь: Изд-во. ПГУ: ПСИ: ПССГК, 2003. – 260 с.

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Е.А. Мазилов
Научный руководитель ***С.В. Теребова****, канд. экон. наук*
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

Последнее десятилетие ознаменовалось для России активным развитием, экономика страны показывала уверенные темпы роста: по данным статистики, за период 2000 – 2008 гг. они составили 73%. Однако последний мировой финансово-экономический кризис оказал крайне разрушительное воздействие на экономику России. Экономический рост сменился в конце 2008 г. резким и довольно значительным падением. Одна из причин спада заключается в том, что сложившаяся в стране система экономических отношений не смогла адекватно отреагировать на последствия кризиса и требует безотлагательной модернизации. Последние исследования показывают, что именно промышленность является основой экономики. Современный вектор активизации производственных процессов в регионах страны должен обеспечивать высокую конкурентоспособность и устойчивость развития территорий.

Вопрос модернизации становится еще более актуальным на фоне структурной перестройки мировой экономики, разворачивающейся на основе новых технологий. В технологической структуре российской экономики наоборот наблюдается регресс, сужается потенциал роста современного и нового технологических укладов, экономика теряет способность к самостоятельному воспроизводству [1].

Анализ структуры валового регионального продукта показывает, что промышленность является важнейшей составляющей экономики Вологод-

ской области. Промышленный сектор представлен широким кругом отраслей, обеспечивающих выпуск важнейших видов потребительских изделий. Примерно 50% валового регионального продукта Вологодской области приходится на долю добывающих, обрабатывающих производств, а также предприятий по производству и реализации электроэнергии, газа и воды (рис. 1). Однако в 2009 г. в связи с резким падением объемов производства на фоне финансово-экономического кризиса доля промышленности сократилась до 42% (объем промышленного производства в 2009 г. составил 87,5% от уровня 2008 г.) [2]. Причем наибольший объем произведенной продукции в структуре экономики (36,6%) приходится на долю предприятий обрабатывающей промышленности [3]. В 2009 г. производство и распределение электроэнергии, газа и воды занимало 4,9% в структуре отгруженной промышленной продукции (по сравнению с 2005 г. доля снизилась на 2,5 процентных пункта).

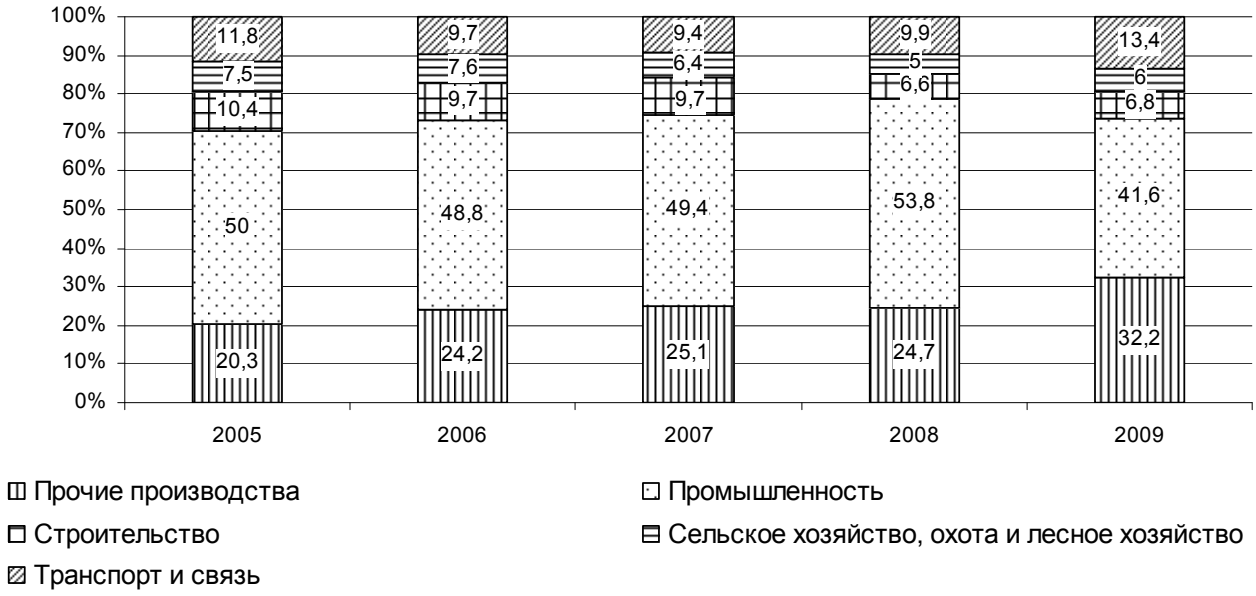


Рис. 1. Структура валового регионального продукта Вологодской области, % [3, с. 30]

Вологодская область, занимая чуть менее одного процента территории России, имеет серьезные позиции в экономике страны и является индустриально развитым регионом. Объем продаж промышленной продукции в расчете на одного жителя почти в 1,4 раза выше среднероссийского [4].

Одним из основных факторов, обеспечивающих эффективное развитие промышленности, является своевременное обеспечение всеми видами энергии в необходимом размере.

С точки зрения электрообеспеченности Вологодская область является остродефицитной. Расположенные на территории региона электростанции по-

крывают лишь половину потребности промышленного комплекса региона. Об этом свидетельствуют данные диаграммы (рис. 2). Дефицит в электроэнергии покрывается ее передачей из Тверской, Костромской, и Ярославской энергосистем.

До 2007 г. наблюдался постепенный рост потребляемой регионом электроэнергии. Однако с 2008 г. в связи со значительным сокращением объемов производства, ее количество снизилось ниже уровня 2005 г. В то же время, несмотря на сокращение объемов производимой электроэнергии, по сравнению с 2005 г. ее объемы практически не изменились.

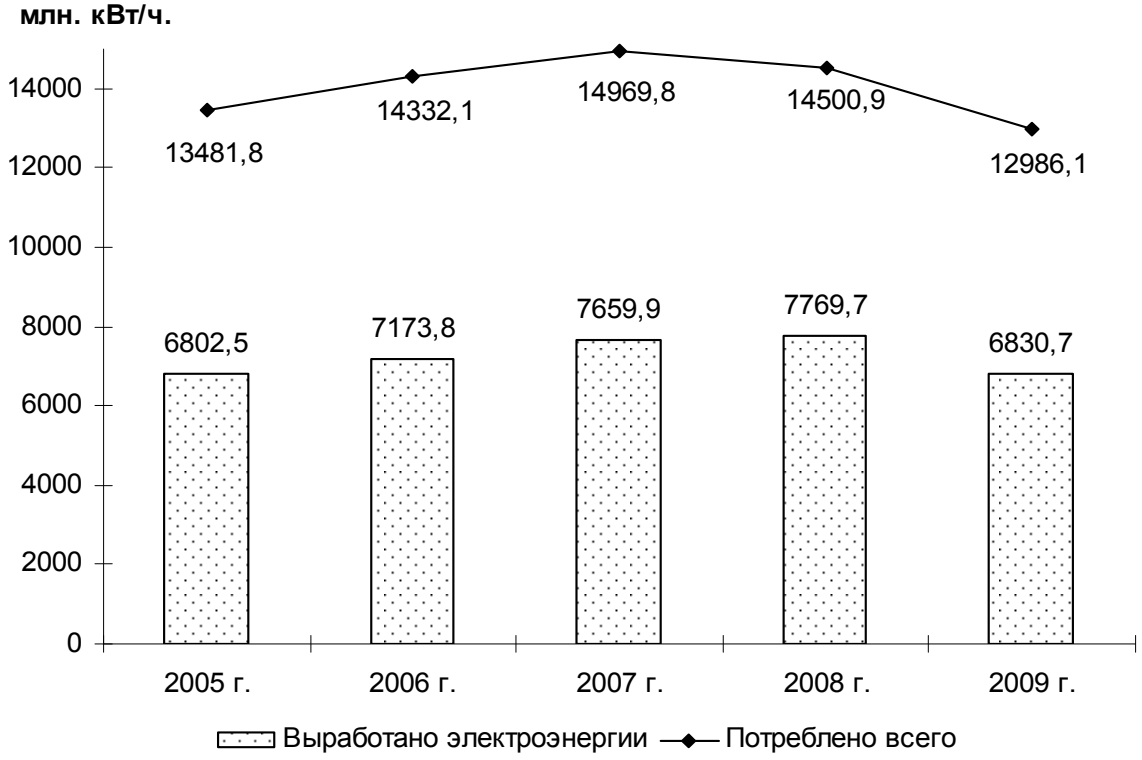


Рис. 2. Баланс произведенной и потребленной электроэнергии в Вологодской области за 2005 – 2009 гг. [5, с. 66]

Производство электроэнергии обеспечивают 264 электростанции. За последние пять лет их количество в регионе сократилось на 22,6% (табл. 1). Необходимо отметить, что их сокращение носило постепенный характер. Однако несмотря на это установленная мощность всех станций за исследуемый период фактически не изменилась, что свидетельствует об увеличении производственных мощностей и повышении эффективности работы уже существующих, а также запуске новых, более эффективных электростанций.

Таблица 1

Мощность электростанций Вологодской области в 2005 – 2009 гг.[5, с. 66]

Показатели	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г. к	
						2008 г.	2005 г.
Число электростанций, ед.	341	301	276	269	264	98,1	77,4
Установленная мощность электростанций, тыс. кВт.	1468,8	1466,8	1474,1	1476,2	1470,7	99,6	100,1

Часть вырабатываемой электроэнергии расходуется на собственные нужды электростанций (в 2008 году эта доля составляла 270 млн. кВт/ч) и на транспорт в электрических сетях от электростанций к электроприемникам.

За период с 2005 по 2009 г. произошло сокращение потребляемой электроэнергии на 3,7%. Причем по сравнению с 2008 г. сокращение было более заметным и составило 10% (табл. 2). Наибольший объем потребляемой электроэнергии приходится на обрабатывающую промышленность (61% от общего количества). Кроме того значительно возросли объемы потребляемого электричества предприятиями по добыче полезных ископаемых (в 2,5 раза). Эти факты свидетельствуют о повышении энергоемкости промышленной продукции.

Потери электроэнергии в сетях общего пользования в 2009 г. по сравнению с 2005 г. возросли с 7% до 9%. Это является следствием несовершенства межсистемных связей и наличия несанкционированного доступа к потреблению электроэнергии.

Таблица 2

Потребление электроэнергии предприятиями промышленности Вологодской области в 2005 – 2009 гг., млн. кВт/ч. [5, с. 66]

Вид экономической деятельности	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г. к	
						2008 г., %	2005 г., %
Потреблено всего В том числе:	13481,8	14332,1	14969,8	14500,9	12986,1	89,6	96,3
добыча полезных ископаемых	3,8	8,6	8,5	9,9	9,7	98,0	255,3
обрабатывающие производства	8879,5	9049,4	9469,6	9208,9	7937,3	86,2	89,4
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1113,2	510,1	728,4	710	740,8	104,3	66,5
Потери в электросетях общего пользования	954,1	1173,4	1177,5	1214,7	1209,4	99,6	126,8

Наиболее энергоемкими являются предприятия металлургической и химической отраслей – на их долю приходится почти 7000 млн. кВт/ч (табл. 3). Насыщенность области промышленными предприятиями черной металлургии, химической промышленности и машиностроения многие годы способствовала интенсивному росту энергопотребления. Наибольший расход энергии идет на преобразование двигательной силы в обрабатывающих производствах – почти 75% потребляемого электричества.

Таблица 3

Потребление электроэнергии предприятиями Вологодской области в 2009 году, млн. кВт/ч. .[5, с. 68]

Вид экономической деятельности	Всего потреблено	в том числе на		
		технологические нужды	двигательную силу	освещение производственных помещений
Добыча полезных ископаемых	2,8	0,1	2,5	0,2
Обрабатывающие производства В том числе:	7831,6	1051,4	5848,7	931,5
– пищевых продуктов	113,0	25,9	73,8	13,3
– текстильное и швейное	6,2	0,6	4,2	1,4
– обработка древесины и пр-во изд. из дерева	222,0	22,6	168,0	31,3
– химическое	1392,5	57,2	1241,1	94,3
– прочих неметаллических минпродуктов	135,6	27,6	93,8	14,2
– металлургическое и готовых металлоизделий	5623,4	858,4	4042,9	722,1
– машин и оборудования	н.д.	н.д.	н.д.	Н.д.
– электрооборудования, электронного и оптического оборудования	3,3	1,1	1,3	0,9
– транспортных средств и оборудования	13,4	5,4	6,7	1,3
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	734,9	56,6	191,2	487,1

Особенность развития энергетического комплекса Вологодской области также определяется геологическим строением региона. Оно определяет состав полезных ископаемых – преобладание нерудных и почти полное отсутствие рудных.

Выявленный, разведанный и учтенный торфяной фонд Вологодской области состоит из 2381 месторождений площадью 1 млн. 376 тыс. га. Запасы воздушно-сухого торфа (при условии влажности 40%) – 5,5 млн. тонн.

Основная масса добываемого торфа используется в качестве органического и торфоминерального удобрения в растениеводстве и как подстилочный

материал животным. В незначительных количествах торф применяется в качестве энергетического и бытового топлива.

Доля собственных энергоресурсов (дров, торфа и отходов лесозаготовок для отопления) в энергетическом балансе области менее 2%, поэтому поставка первичных энергоресурсов почти полностью (на 98%) осуществляется из других регионов России. Наибольший удельный вес в потреблении первичных энергоресурсов имеет природный газ, который поступает в область из Западной Сибири по газопроводу «Сияние Севера» (рис. 3).

Второе место занимает каменный уголь, что объясняется развитой металлургической промышленностью. Уголь завозится из Воркутинского и Кузнецкого бассейнов, причем подавляющая часть завозимого угля – коксующиеся угли.

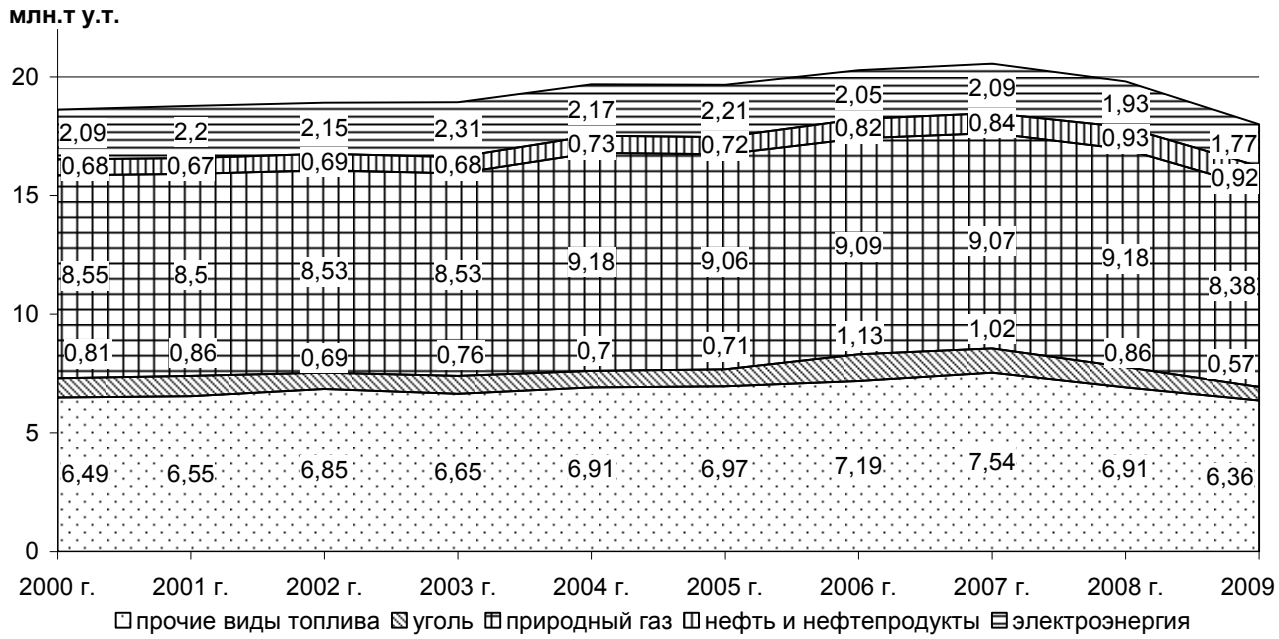


Рис. 3. Внутреннее потребление топливно-энергетических ресурсов в 2000 – 2009 гг., млн. т у.т.

Источник: Данные Департамента топливно-энергетического комплекса Вологодской области.

Важным аспектом функционирования энергетического комплекса является система энергоснабжения. Ее особенность в Вологодской области заключается в том, что более 98% электроэнергии, 85% тепловой энергии и 70% воды поставляются потребителям из централизованной энергосистемы. В целом, централизованная система энергоснабжения может обеспечить относительно качественное энергоснабжение региона. Половину потребности области в электроэнергии покрывают расположенные на ее территории Череповецкая ГРЭС, Вологодская ТЭЦ и блок-станции, среди которых четыре ТЭЦ ОАО «Северсталь», ТЭЦ ОАО «Аммофос». Остальную электроэнергию филиал

ОАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго» получает с оптового рынка электроэнергии России.

Таким образом, энергетический аспект функционирования промышленности Вологодской области характеризуется следующими особенностями.

Во-первых, область является энергодефицитной. Расположенные на ее территории электростанции покрывают лишь половину потребности промышленного комплекса в электроэнергии.

Во-вторых, промышленность области является энергоемкой. Крупные металлургические и химические предприятия потребляют почти 7000 млн. кВт/ч, что составляет 60% от общего количества потребляемой регионом электроэнергии.

В-третьих, область является ресурсодефицитной. Доля собственных энергоресурсов в энергетическом балансе области менее 2%.

Обозначенные проблемы оказывают серьезное влияние на энергетическую безопасность региона и ставят под вопрос устойчивое развитие промышленного комплекса Вологодской области.

Литература

1. Глазьев, С.Ю. Развитие Российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://spkurdyumov.narod.ru/GlazyevSUr.htm.

2. Добывающие, обрабатывающие производства и организации по производству и распределению электроэнергии, газа и воды: стат. сб.– Вологда: Облстат, 2009.– С. 8. Регионы Северо-Западного федерального округа. Социально-экономические показатели: стат. сб.– Вологда: Облстат, 2009. – С. 101.

3. Основные показатели системы национальных счетов (СНС) по Вологодской области: стат. сб. – Вологда: Облстат, 2011. – С. 30.

4. Официальный сайт правительства Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vologda-oblast.ru/main.asp?V=31.

5. Промышленность Вологодской области: стат. сб. – Вологда: Облстат, 2010. – С. 66 – 68.

МОДЕЛЬ ВЫБОРА МЕТОДА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Д.А. Малышев
Научный руководитель ***А.А.Суконщиков****, канд. техн. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В последнее время в большинстве компаний наблюдается тенденция изменения отношения к информационным технологиям. ИТ-подразделение постепенно увеличивает количество предоставляемых корпоративных сервисов и сокращает операционные расходы на поддержку инфраструктуры. Вместе с тем, помогая уменьшить ежегодную стоимость владения ИТ на 5-10%, выделяемый ИТ- подразделению бюджет на развитие и внедрение новых технологий продолжает сокращаться. Каким образом руководитель способен продемонстрировать значение и эффект от инвестиций в технологические проекты и постоянную поддержку?

Финансовая и экономическая оценка инвестиций в информационные технологии является важным вопросом, в настоящее время существует более шестидесяти методик [1], которые различаются сложными вычислительными расчетами, многоуровневыми аналитическими моделями и, главное, получаемыми результатами. В зависимости от целей оценки возможен выбор между финансовыми, качественными и комбинированными моделями. Тем не менее, до настоящего времени не известен универсальный подход, позволяющий в общем виде связывать качественные и количественные показатели с конечной прибылью и затратами конкретной компании [2].

Основная сложность в экономическом анализе состоит в оценке нематериальных активов и приоритетности их влияния на процесс. На практике конечной финансово-экономической целью компании, осуществляющей внедрение технологического проекта, является увеличение прибыли или оптимизация процессов управления/учета, а конечной целью ИТ-подразделения является дальнейшая поддержка информационного решения. Не все методы способны адекватно проанализировать большой объем данных и изменений. Но с практической точки зрения наибольший интерес представляют динамические методики, учитывающие изменение как внутренних и внешних условий, так и оперирующие финансовыми, экономическими и качественными параметрами. Их важным достоинством является приближенность к реальным ситуациям.

Финансовые методы

Группа финансовых методов содержит традиционные экономические подходы к оценке инвестиций и комбинации различных оценочных методов. Приведем основные однокритериальные методы:

Оценка возврата инвестиций - Return on Investment (ROI).

Метод оценки возврата инвестиций является самым простым и самым поверхностным из всех рассматриваемых нами финансовых методов. В рамках данного метода производится расчет срока, в течение которого должны окупиться первоначальные инвестиции. Срок окупаемости инвестиций в информационные технологии ставится на первое место. При всей своей кажущейся простоте метод не лишен объективности. С появлением новой технологии предыдущие считаются устаревшими, так как не дают конкурентных преимуществ бизнесу. Именно поэтому руководители компаний часто ставят во главу угла срок окупаемости инвестиций в информационные технологии, осознавая, что необходимо соответствовать времени.

К минусам данного метода можно отнести поверхностность, отсутствие разделения окупаемости на долгосрочную и краткосрочную, то есть метод не учитывает будущей стоимости денег. В итоге метод может дать неверное представление об истинном эффекте инвестиций и должен применяться в совокупности с другими методами.

Теперь перейдем к рассмотрению качественных методов оценки инвестиций в информационные технологии.

Метод дисконтирования денежных потоков:

- Чистый приведенный доход - Net Present Value (NPV) [3]

Данный критерий способен определить наиболее эффективные инвестиции в информационные технологии, то есть осуществить выбор между несколькими возможными вариантами инвестиций, но не способен оценить экономический эффект. На основании данного критерия можно провести обоснование начальных инвестиций.

На основании сравнения сумм первоначальных вложений, ожидаемого размера входящих денежных потоков в течение определенных периодов времени и определенной финансовой политикой компании внутренней стоимости собственного либо привлеченного капитала, NPV определяет наличие прибыльности данных вложений.

Широкое распространение этот метод получил благодаря простоте расчета и скорости получения результатов, что в наше время немаловажно. При получении результата расчета в первую очередь определяется положительный (больше 0) или отрицательный (меньше 0) NPV у рассматриваемого проекта. И если отрицательно значение однозначно говорит, что проект должен быть отклонен, то положительное - далеко не означает, что проект должен быть немедленно принят.

Все методы имеют как плюсы, так и минусы. Одна из главных проблем метода чистого приведенного дохода состоит в условии применения метода. За основу принимается идентичный уровень для всех рассматриваемых инвестиций. Например, при рассмотрении инвестиций в обновление парка компь-

ютеров компании или же в прокладку локальных сетей с одной стороны и во внедрение комплексной системы управления и планирования (ERP-системы) риски далеко не равнозначны, мало того, разница столь велика, что может нивелировать сам итог расчета. Также существует несколько подходов к определению внутренней ставки доходности капитала, однако, учитывая то, что решение данного вопроса целиком зависит от самой компании, этот риск не принимается нами во внимание как существенный.

Поэтому положительное значение NPV – это только первый положительный этап согласования проекта по инвестированию в информационные технологии в компании.

Внутренняя норма доходности - Internal Rate of Return (IRR).

Внутренняя норма доходности определяет процентную ставку, отношение, а не абсолютную величину, а затем, производится сравнение полученной ставки со ставкой окупаемости уже учитывающей риски проекта. Если рассчитанная окупаемость превышает окупаемость с учетом рисков, то в таком случае инвестиции можно считать обоснованными, иначе проект подлежит отклонению.

Внутренняя норма доходности признается одним из удачных финансовых критериев, так как является не количественным, а качественным показателем. По сути это пропорция, а поэтому метод способен дать более точное представление по выгодности того или иного проекта, особенно в условиях различности проектов.

Но у данного критерия есть свои недостатки, такие как техническая сложность вычислений и отсутствие учета рисков.

Как мы видим, недостатки метода чистого приведенного дохода являются достоинствами метода дисконтирования денежных потоков и наоборот. Поэтому при оценке экономической эффективности инвестиций в информационные технологии логично использовать оба метода.

Оценка совокупной стоимости владения - Total Cost of Ownership (TCO).

Внедрение современных информационных технологий связано со значительными инвестициями и с необходимостью обоснования эффективности этих инвестиций. Чтобы планировать ИТ-бюджет на основе реальных коммерческих показателей, нужно ясно представлять себе статьи расходов и факторы, которые их формируют.

Под показателем TCO понимается сумма прямых и косвенных затрат организации на эксплуатацию своих информационных систем. Здесь стоит особенно подчеркнуть наличие фактора косвенных затрат. В отличие от ИТ-бюджетов, которые включают только прямые затраты, в показатель TCO включается и оценка косвенных затрат, связанных с недостатками в работе информационных систем, в том числе:

– потери времени сотрудников на самообучение;

– потери времени сотрудников на попытки решить проблемы с информационными системами самостоятельно в обход службы технической поддержки;

– потери времени сотрудников на помощь коллегам в решении вопросов поддержки информационных систем;

– потери (реальные или возможные) предприятия от сбоев в работе ИТ-системы, когда системы становятся недоступными, что влияет непосредственно на конечных пользователей.

TCO является количественным показателем эффективности процессов автоматизации компании, так как позволяет оценить совокупные затраты на информационные технологии (оборудование, инструментальные средства (ПО), процессы сопровождения информационных систем, а также действия конечных пользователей), анализировать их и соответственно управлять ИТ-затратами (бюджетом) для достижения наилучшей отдачи от ИТ в организации. TCO представляет собой систему показателей, соответствующих различным статьям расходов. Но данный метод не лишен недостатков и главным является отсутствие учета рисков будущих изменений.

В Таблице 1 приведены основные финансовые методы, их важные свойства и ограничения.

Таблица 1

Основные финансовые методы оценки

Метод	Свойства	Ограничения
Оценка возврата инвестиций (Return on Investment, ROI)	- простота вычислений; - простота интерпретации результата.	- не учитывает риски; - не учитывает инфляцию; - результат зависит от методик оценки амортизации.
Метод дисконтирования денежных потоков. Критерий чистого приведенного дохода (Net Present Value, NPV)	- учитывает инфляцию; - учитывает движение денежных средств; - сочетается с некоторыми рисками.	- сложность интерпретации результата; - в случае длительного развития проекта, результат не является конечным показателем.
Метод дисконтирования денежных потоков. Критерий внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, IRR)	- учитывает инфляцию; - простота интерпретации результата; - учитывает движение денежных средств.	- не учитывает риски; - сложность расчетов; - многократные промежуточные результаты.
Оценка совокупной стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO)	- простота вычислений; - мгновенная оценка расходов (прямых и косвенных); - учитывает стоимость каждого компонента.	- не учитывает риски; - не учитывает будущие изменения; - ориентированность на материальные затраты; - сложность сбора всех данных для построения модели.

Основной недостаток финансовых методов заключается в невозможности динамической реакции на внешние изменения, например на изменения в стратегии поведения конкурентов или роста/падения рынка. В реальных условиях, если выполняемый проект показывает показатели стабильности в плане работ, то ход работ может быть ускорен, однако если меняется рынок из-за экономического спада, инвестиции в проект могут быть сокращены или отложены. В условиях, когда данные для анализа непостоянны, руководителям компании сложно принять обоснованные решения о вложении инвестиций в информационные проекты или поддержку. В результате необоснованный процесс принятия решений приводит к упущенной финансовой или стратегической выгоде.

Комбинированные методы

Группа комбинированных методов оценки включает вероятностные, многокритериальные, финансовые и качественные подходы.

Оценка показателя бизнеса (Business Value Index, BVI).

В английском языке есть удачный термин business value, который без контекста обычно переводится на «ценность или польза для бизнеса» объекта, к которому применен данный термин.

Оценка показателя бизнеса является составным индексом, состоящего из факторов влияющих на стоимость внедрения информационных технологий в компании. Он оценивает инвестиции в ИТ по трем векторам:

– бизнес-ценность (то есть воздействия на компанию бизнеса),

– влияние на эффективность ИТ-инфраструктуры,

– финансовая привлекательность инвестиций.

Все три фактора используют предопределенный набор определяющих критериев, который включает потребности клиента, бизнес и технические риски, потенциальный доход, уровень необходимых инвестиций, инноваций и обучения и других факторов. Каждый критерий фактора взвешивается в соответствии с текущей бизнес-стратегией и бизнес-средой компании. Бизнес-стратегия может изменяться, так как критерии являются взвешенными для различных факторов.

Совокупный экономический эффект (Total Economic Impact, TEI)[4]

Совокупный экономический эффект не только измеряет затраты и снижение себестоимости (области, с которыми наиболее часто сталкиваются в ИТ), но и оценивает значимость технологии в контексте повышение эффективности бизнес-процессов.

Для описания данного метода обычно используются четыре базовые элемента:

- затраты;
- преимущества и прибыль;
- риски;
- гибкость.

В связи с увеличивающейся сложностью анализа расходов, связанных с инвестициями в ИТ, преимуществом данной методики является то, что она способна представить полную картину совокупного экономического эффекта в результате приобретения.

Оценка реальных опционов (Real Options Valuation, ROV).

Метод оценки инвестиционных проектов, который учитывает возможности изменения условий и выбора, назван методом реальных опционов. Он становится все более актуальным для оценки проектов в связи с динамичной, быстро меняющейся внешней средой и расширением гибкости в принятии управленческих решений.

Принципы управления инвестиционной деятельностью с использованием ROV предполагают пошаговое осуществление дополнительных инвестиций. Применение ROV помогает рассмотреть деятельность компании как совокупность инвестиционных проектов, что позволяет увеличить гибкость и быстрее достигать намеченных целей. Использование ROV позволяет менеджменту сосредоточиться не на абсолютно точных прогнозах (что практически не достижимо), а на определении альтернативных путей развития компании, используя ROV в ситуациях, где есть неопределенность.

Опцион может быть востребован в разных условиях при различных обстоятельствах. В зависимости от этого выделяют следующие основные виды реальных опционов:

- Опционы «изменения размера» (sizing options) – предоставляет в будущем возможность выхода из проекта или, наоборот, его расширения в зависимости от финансовых результатов.

- Опционы «гибкости» (flexibility options) – в ходе реализации инвестиционного проекта имеется возможность регулировать некоторые его параметры, такие как объем производства, цены на продукцию и т.п.

- Опционы «отложения принятия решения об инвестировании» (timing options) можно использовать, когда на данный момент недостаточно информации, чтобы принять правильное решение об инвестициях, и ожидается появление нужной информации в будущем.

- «Фундаментальные» опционы (fundamental options) – доходность проекта зависит от цены подлежащего актива.

Прикладная информационная экономика (Applied Information Economics, AIE).

Метод прикладной информационной экономики достаточно тривиален, это немного модифицированный качественный метод информационной экономики. Его идея в том, чтобы для каждой из заявленных целей ИТ-проекта определить вероятность ее достижения и далее из нее вывести вероятность улучшений в бизнес-процессах компании.

В Таблице 2 приведены основные методы, их важные свойства и ограничения.

Таблица 2

Основные комбинированные методы оценки

Метод	Свойства	Ограничения
Оценка показателя бизнеса (Business Value Index, BVI)	- простота использования; - направленность на ИТ-подразделение; - учитывает нематериальные активы.	- направленность на качественную оценку; - не согласовывается с уже имеющейся в организации методологией оценки; - направленность на стратегию, а не на финансы.
Совокупный экономический эффект (Total Economic Impact, TEI)	- гибкость использования; - учитывает риски; - учитывает нематериальные активы.	- включает традиционные финансовые методы оценки; -сильно зависит от условий оценки.
Оценка реальных опционов (Real Options Valuation, ROV)	- учитывает риски; - основан на вероятностных моделях; - направленность на постоянные изменения в данных.	- сложность расчетов; - сложность учета всех данных; - требуются профессиональные знания в различных областях.
Прикладная информационная экономика (Applied Information Economics, AIE)	- учитывает риски; - учитывает статистическую информацию; - учитывает нематериальные активы.	- сложность расчетов; - сложность сбора первичных данных; - требуются профессиональные знания в различных областях.

Комбинированные методики позволяют оценить проект и инфраструктуру любой степени сложности. Но данная оценка будет продолжительна во времени, сложна в вычислениях и трудна в сборе данных. Научный подход не содержит простых методов нахождения одного показателя, который предопределит выбор о правильности решения вложения средств в ИТ-проект. А в результате происходит возврат к традиционным финансовым или простым комбинированным подходам, что влечет получение приблизительно-рассчитанных значений с большой погрешностью вычислений.

Модель выбора метода оценки

Одним из аспектов, который необходимо учесть при построении модели, является выбор критериев оценки. Капитальные вложения в технологический проект или постоянную поддержку содержат достаточное количество характеристик, в различных ситуациях приоритет критериев оценки будет различаться. Логично, что инвестиции в проект с меньшими рисками будут более

выгодны, чем в проект с большими рисками. Различные типы инвестиций требуют различного подхода. Таким образом, первоначальным шагом для выбора метода оценки является приоритезация критериев и их характеристик.

Стандартная классификация критериев и их характеристик может быть следующей:

1. Влияние инвестиции: положение на рынке или внутренние управленческие процессы.

2. Активы: материальные или нематериальные.

3. Уверенность в достоверности результатов: точные или неточные.

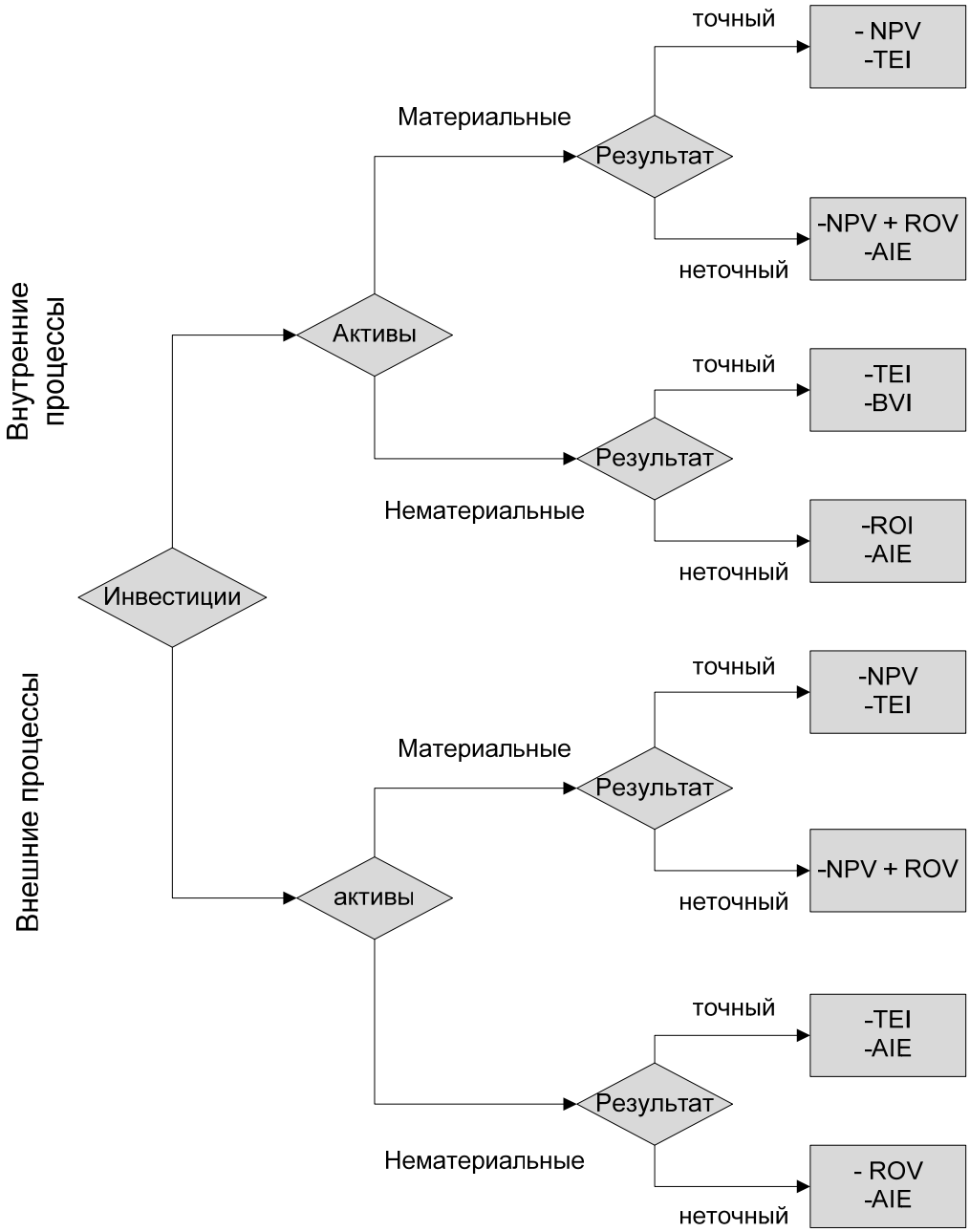


Рис. Модель выбора метода оценки инвестиций

На рисунке представлена модель выбора метода оценки в зависимости от критериев. На первом шаге оценивается влияние вложений на внутренние или внешние условия компании. Методы, сочетающие теорию вероятности и теорию рисков, наиболее эффективны для получения точного результата. На втором шаге учитываются активы, материальные или нематериальные. Сочетание использования стандартных финансовых методов и комбинированных методов позволяет получить точное обоснование вложений. На третьем шаге определяется критерий уверенности в точности результатов. Модели с многоуровневыми расчетами и анализом наиболее полезны для получения окончательного результата.

Актуальность проблемы оценки инвестиций в технологические проекты и поддержку инфраструктуры не вызывает сомнений. Простого способа вычисления финансовых и экономических показателей на данный момент нет. В данной статье не рассматриваются современные качественные методы оценки (Balanced Scorecard Д.Нортона и Р.Каплана, модель «Пирамида результативности» Р.Линча и К.Кросса, модель Balanced Scorecard Л.Мейсела и др.), так как основное предназначение перечисленных моделей заключается в стратегическом управлении и оптимизации процессов, а не в финансово-экономической оценке.

Литература

1. Van Grembergen, Wim, (2001). Information Technology Evaluation Methods and Management. IGI Publishing, 78-97.

2. Хвалев, Е.А. Технико-экономическое обоснование эффективности внедрения и функционирования корпоративных информационно-вычислительных сетей / Е.А. Хвалев, Д.В. Малофеев // Журнал депонированных рукописей «Экономика и производство». – 2009. – № 8, http://www.mte-eco.ru.

3. Кийосаки Роберт, Беннет Хал Зина. Если хочешь быть богатым и счастливым не ходи в школу. – М.: Попури, 2008. – 384 с.

4. North Jeffrey. Total Economic Impact™, TEI., Forrestr Research, Inc., 2007. – 57 с.

ПАРТНЕРСТВО КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНОГО КОМПЛЕКСА

Г.Е. Павлухова
Научный руководитель ***Н.Д. Середа****, канд. филол. наук, доцент*
Вологодский государственный технический университет
г. Вологда

В современных условиях одним из важнейших факторов успешного развития государства является комплекс управленческих воздействий, призванных осуществлять регулирование различных сфер общественной жизни. Управление осуществляется с использованием различных методов и средств – экономических, политических, идеологических, организационных, правовых. Среди последних важнейшее место занимают законность и правопорядок, без которых невозможно обеспечить нормальную жизнедеятельность общества.

Законы и их соблюдение – древнейший и наиболее цивилизованный способ управления общественными отношениями. Правопорядок и законность являются базовыми условиями для существования общественного порядка. Согласно общей теории права, под общественным порядком в широком смысле понимается весь строй, система общественных отношений, существующих в данном обществе. Общественный порядок коренится в самом характере производства, обусловливается системой производственных отношений, являясь в то же время формой упрочения и охраны способа производства, необходимым условием его поступательного развития [1].

Однако наличие нормативных актов не является достаточным условием для обеспечения общественного порядка. Поэтому одновременно с появлением государственности возник институт, призванный заниматься контролем соблюдения законов, действующих в стране, тем самым обеспечивая эффективное функционирование и условия для развития производственной, социальной и экономической сфер общественной жизни – институт полиции. Таким образом, охрана общественного порядка занимает особое место в непроизводственном секторе, являясь также важным элементом межотраслевого комплекса – инфраструктурного [2].

С развитием общественных отношений и государственного строя изменялся и институт полиции. В настоящее время система охраны правопорядка в России переживает значительные перемены, которые должны повысить уровень общественного порядка и законности в стране. Уже проведены значительные преобразования структуры органов внутренних дел: принятие закона «О полиции» (1 марта 2011г.), переаттестация сотрудников, ротация кадров, а также активная деятельность с целью информирования и взаимодействия об-

щественности – публичное обсуждение законопроекта, многочисленные пресс-конференции и интервью авторитетных политиков, отказ от использования категории «милиция» в телевизионном, радиальном и кино контенте.

Однако эффективное формирование партнерских взаимодействий возможно только при вовлечении граждан в процесс обеспечения правопорядка. Охрана правопорядка с использованием стратегии предупреждения преступлений – основная цель любого полицейского департамента. Мировой опыт показывает, что без содействия самого населения борьба с преступностью не может иметь успеха. Партнерские отношения полиции с обществом усиливают доверие к ней граждан, повышают степень их удовлетворенности работой полиции, побуждают оказывать ей всемерное содействие. Реализация социального партнерства полиции и общества представляется возможной не только на общегосударственном уровне, но и на региональном, что позволит учесть специфику того или иного субъекта федерации.

Главная задача такого рода программ мероприятий – минимизировать число преступлений посредством привлечения общественности. Эти программы по предупреждению преступности разрабатываются в ответ на потребности граждан. Их происхождение и цели весьма разнообразны, как и названия, но их объединяет общее – сотрудничество, участие (в том числе активное) и желание взаимопомощи.

В западных странах социальное партнерство общества и полиции выражается в форме специальных программ, назначение которых заключается в ознакомлении граждан с работой полиции. Впервые идея такой подготовки была реализована в Англии в 1977 г. в виде создания Полицейской вечерней школы, цель которой – обеспечить сознательных граждан пониманием характера и задач полицейской деятельности. В США внедрение аналогичной программы выразилось в форме Народных полицейских академий, основная задача которых – познакомить население с работой полиции, а не подготовить полицейский резерв или добровольных помощников полиции. Такие академии служат, в первую очередь, для формирования положительного отношения к полиции и усилению взаимосвязей между полицией и гражданами. Лица, окончившие Народную полицейскую академию, лучше понимают роль и специфику работы полиции, больше помогают полицейским. Реализация этой идеи началась на региональном уровне: первая Народная полицейская академия появилась в штате Орландо в 1985 г., далее успешный опыт был использован и другими штатами.

Программы по предупреждению преступности с участием населения включают системы общественного мониторинга, сущностью которых является постоянное информирование гражданами органов полиции о замеченных преступных проявлениях в непосредственной близости от места их проживания

или работы. Так, в США осуществляется программа Block Watch (наблюдение с целью предупреждения опасных ситуаций и преступности), когда граждане сообщают обо всем, что может ассоциироваться с преступностью [3].

Вместе с тем в западных странах принципиально по-новому выстраиваются взаимоотношения полиции со СМИ. Прежде всего, средства массовой информации используются полицией в следующих целях:

– привлечение населения к борьбе с преступностью и ее профилактике;

– создание у населения положительного восприятия полиции.

В рамках данного направления постоянно публикуются специально разработанные обращения к населению, в которых даются практические рекомендации по организации охраны собственного жилища от преступных посягательств, проведению патрулирования силами жителей, по применению самообороны, использованию специальных замков и сигнализации и т.п.

С использованием печатных и электронных СМИ проводятся социологические исследования с целью выяснения соответствия деятельности полиции потребностям граждан. Специальные издания, радио и телевидение для детей и подростков осуществляют пропаганду правовых знаний, направленную на предотвращение совершения подростками противоправных деяний. Осуществляется постоянно информирование о состоянии преступности, численности личного состава полиции, ее организации, технической и боевой оснащенности, бюджете.

Однако в последнее время некоторые полицейские ведомства не признают преимущественного права представителей прессы на получение оперативной или другого рода информации, и все просьбы, касающиеся предоставления необходимой информации, откладываются или ограничиваются. Плохие отношения нередко приводят к созданию плохой репутации полиции с помощью СМИ, поэтому необходимо понимать, какое большое значение имеет установление нормальных и открытых отношений с представителями средств массовой информации, которые могут оказать поддержку в решения проблем и повышения степени удовлетворенности граждан деятельностью правоохранительных органов.

Как отмечалось ранее, деятельность органов внутренних дел является важной составляющей инфраструктурного комплекса, а также инструментом исполнения правовых обязательств организациями, принадлежащими к различным отраслевым структурам. Таким образом, внедрение программы вовлечения граждан в процесс обеспечения общественного порядка способно существенно повысить уровень гражданского самосознания, что обеспечит развитие общественных отношений не только в социальной, но и в производственной сфере.

Очевидно, что разработка и реализация такой программы достаточно затратна. Для управленческого аппарата необходимо определить социально-экономическую эффективность подобного проекта.

Различные преступления, вызывающие гибель и ранения людей, потери материальных ценностей, приносят значительный социально-экономический ущерб, экономическая оценка которого необходима для принятия управленческих решений в сфере обеспечения общественной безопасности и правопорядка. Знание размеров ущерба дает возможность объективно оценивать с экономической точки зрения масштабы и значимость проблемы преступности, определять объемы финансовых, материальных ресурсов, которые необходимо и целесообразно направлять на ее решение, оценивать эффективность различных мероприятий и целевых программ, направленных на сокращение числа противоправных деяний. Оценка стоимости потерь от преступлений и доведение этой информации до населения может иметь мощный социально-психологический эффект: данная информация предупреждает людей об угрозе их безопасности, способствует осознанию ими значения мероприятий и формированию общественной поддержки для их внедрения [4].

Социальная эффективность тесно связана с экономической. Так, например, увеличение числа сохраненных жизней в трудоспособном возрасте будет приводить к сохранению производительных сил, а следовательно к поддержанию экономической эффективности.

Исходя из того, что цель описанных программ – предупреждение преступности, то для оценки экономической эффективности целесообразно полагать, что экономический эффект – это предотвращенный экономический ущерб, то есть тот ущерб, который удалось предотвратить в результате применения комплекса мероприятий. Данная методика широко применяется для определения экономического эффекта в здравоохранении и сфере охраны окружающей среды.

В данном случае экономический эффект находится как разница между экономическим ущербом вследствие преступления до и после применения профилактических мероприятий.

Прямой экономический эффект обусловлен улучшением методики или организации того или иного мероприятия, ведущим к его удешевлению. В данном случае прямой экономический ущерб составят затраты на ведение следственных мероприятий, профилактику, экспертизы и судебные процессы, выплату пособий по временной нетрудоспособности и пенсий по инвалидности.

Косвенный экономический эффект – это результат улучшения профилактических мероприятий и ведения следственно-розыскной деятельности, что в конечном счете ведет к уменьшению затрат за счет экономии средств на борьбу с преступностью и к снижению трудового экономического ущерба в связи

с утратой трудоспособности, смертностью, кражами и экономическими преступлениями. Косвенный экономический ущерб составляют экономические потери, связанные со снижением производительности труда, непроизведенной продукцией и снижением национального дохода на уровне народного хозяйства в результате болезни, инвалидности или преждевременной смерти.

Для разработки показателей социально-экономической эффективности использования программ социального партнерства полиции и населения может быть использована «Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий», позволяющая оценить социально-экономические потери с помощью следующих составляющих:

– ущерб в результате гибели и ранения людей;

– ущерб в результате повреждения предметов собственности физических лиц;

– ущерб в результате повреждения корпоративной и муниципальной собственности;

– ущерб в результате повреждения федеральной и региональной собственности;

– ущерб в результате гибели и ранения людей составляет самую значительную часть ущерба и включает в себя следующие социально-экономические параметры:

– экономические потери из-за выбытия человека из сферы производства;

– социально-экономические потери государства при выплате пенсий по инвалидности и по случаю потери кормильца, а также при оплате лечения в больницах и временной нетрудоспособности;

– социально-экономические потери из-за гибели детей.

Величина ущерба от ДТП оценивалась на основе расчета прямых и косвенных народно-хозяйственных потерь. Согласно данной методике, для оценки потерь из-за выбытия человека из сферы материального производства используется метод общих доходов. Основой этого метода является выражение в денежной форме экономической пользы, которую общество получит благодаря тому, что предотвратит гибель человека. При таком подходе собственное потребление человека рассматривается как составная часть государственной прибыли, полученной от производственной и социально-экономической деятельности отдельных граждан [4].

Таким образом, эффективная деятельность органов охраны правопорядка является одним из факторов развития не только инфраструктурного, но производственного комплекса, создавая основу для развития гражданского общества и социальной ответственности граждан. В период осуществления масштабной реформы системы органов внутренних дел разработка программ во-

влечения общества в процесс обеспечения общественного порядка особенно актуальна. Внедрение идеи социального партнерства института полиции и общества представляется наиболее эффективным на региональном уровне, что позволяет учитывать особенности производственных и социальных отношений, присущих каждому субъекту федерации. Использование мирового опыта реализации программ социального партнерства, позволит достичь качественно нового уровня общественных отношений, что отразится на росте агрегированных показателей социально-экономического развития страны.

Литература

1. Матузов, Н.И. Теория государства и права / Н.И. Матузов, А.В. Малько. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юристъ, 2001. – 776 с.

2. Фетисов, Г.Г. Региональная экономика и управление / Г.Г. Фетисов, В.П. Орешин. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 416 с.

3. Зарубежный опыт охраны общественного порядка с акцентом на предупреждение преступлений: МВД и общество: 12.08.2011 // [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ormvd.ru/pubs/ 15218/

4. «Методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий» // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nchkz.ru/lib/43/43783/index.htm.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

А.Д. Побожей

Научный руководитель ***И.М. Гулый****, канд. экон. наук, доцент*

Вологодский государственный технический университет

г. Вологда

Низкий уровень рентабельности производства российских машиностроительных предприятий является серьезной проблемой, сдерживающей инновационные преобразование в таком сложном, стратегически важном, социально значимом и технологичном межотраслевом комплексе как машиностроение и металлообработка (рис. 1). Повышение эффективности производства за счет внутренних ресурсов предприятия - одна из актуальнейших проблем современности. Решением такой проблемы может стать внедрение новых производственных систем, которые призваны ускорить оборачиваемость оборотных средств, высвободить дополнительные ресурсы за счет сокращения запасов и

тем самым повысить эффективность использования оборотных фондов и реинвестиций.

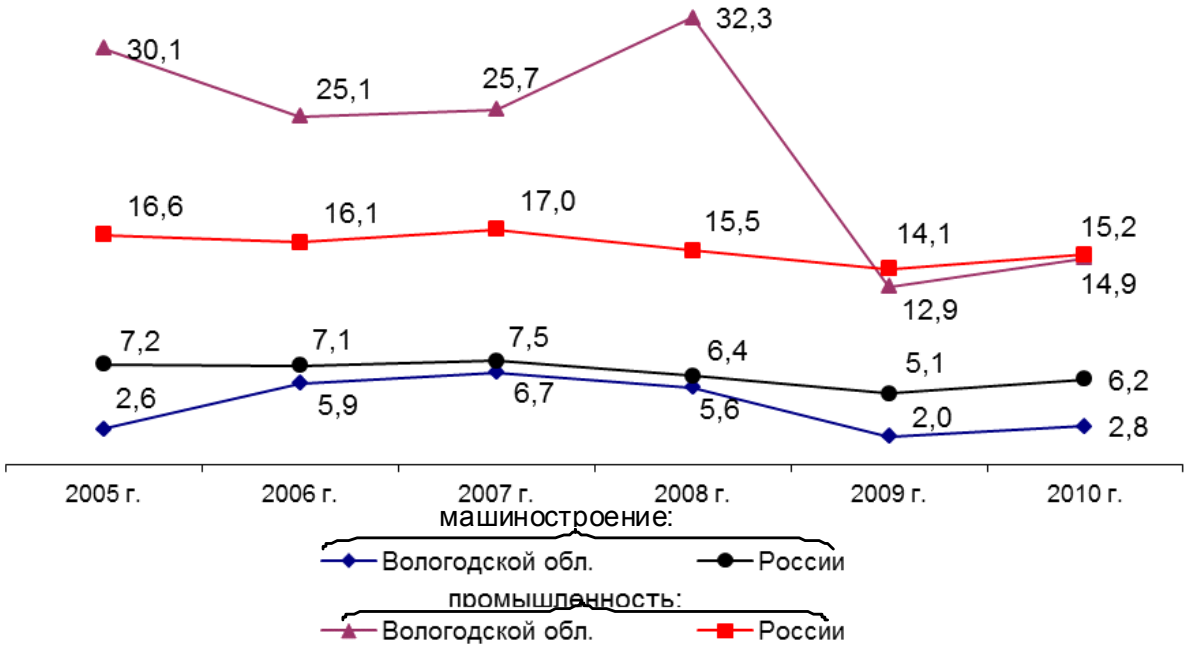


Рис. 1. Рентабельность производства в промышленности и машиностроении Вологодской обл. и России в 2005-2010 гг. (построено по данным [2])

В практике производственного менеджмента общепринято особое внимание уделять основным фондам предприятий. Основной капитал является фундаментом всего производства, однако при этом недопустимо упускать из вида оптимизацию трудовых затрат и оборотных фондов, используемых в процессе производства продукции. Согласно диаграмме Парето по экономической эффективности производства, разумное использование трудовых ресурсов и оборотных фондов позволяет добиться повышения эффективности производства на 70%. (рис. 2).

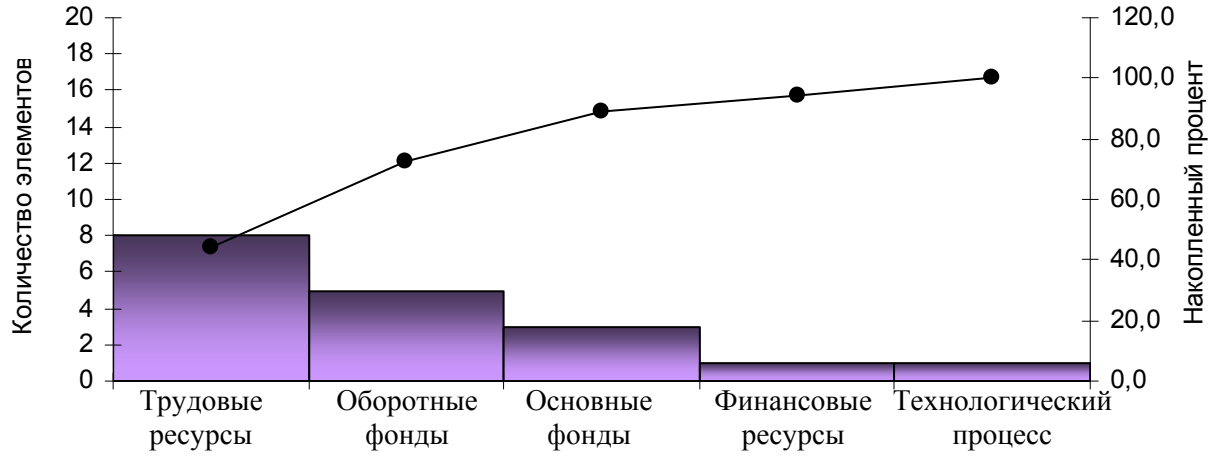


Рис. 2. Диаграмма Парето по экономической эффективности производства [3]

Традиционно на многих предприятиях можно выделить следующие проблемы:

1. Дефекты продукции - исправимый и неисправимый брак; изделия, которые нужно заменить или переделать;

2. Ожидание - отсутствие необходимых заготовок, задержки при обработке партии изделий, простои оборудования, нехватка мощностей;

3. Обработка - излишняя или неправильная обработка;

4. Перепроизводство - выпуск продукции, на которую не поступило заказа;

5. Лишние передвижения - передвижения из-за которых теряется время и накапливается усталость рабочих;

6. Запасы - избыток сырья, незавершенного производства или готовых изделий;

7. Транспортировка - транспортировка незавершенного производства на большие расстояния, плохо подобранные транспортные средства;

8. Неиспользуемые ресурсы рабочих (творческий подход и т.п.) - нерационально используемое время, неоцененные идеи, знания, умения.

Наличие подобных потерь позволяет говорить о возможности повышения эффективности производственной деятельности за счет их ликвидации. В связи с эти в статье рассматриваются следующие производственные системы, способные решить проблемы эффективности машиностроительного комплекса с помощью организационных методов и внедрения современных систем логистики, поставок сырья, управления кадрами.

Точно-в-срок - наиболее распространенная в мире логистическая концепция. Сущность подхода заключается в поставке требуемых для осуществления производства ресурсов точно в то время, когда в них возникает необходимость. Если производственное расписание задано (абстрагируясь пока от спроса или заказов), то можно так организовать движение материальных потоков, что все материалы, компоненты и полуфабрикаты будут поступать в нужном количестве, в нужное место (на сборочной линии - конвейере) и точно к назначенному сроку для производства или сборки готовой продукции.

Это комплексная система, состоящая из следующих компонентов:

- выравнивание производства;
- система "Канбан" (ярлыки или вывески);
- порядок на рабочем месте;
- производство малыми партиями;
- снижение времени переналадки;
- сквозное планово-предупредительное обслуживание;
- сквозной контроль качества;
- закупка по системе JIT;
- сбалансированные производственные линии;

- гибкое производство;
- деятельность малыми группами.

Современные JIT-технологии и логистические системы стали более интегрированными и комбинируются из различных вариантов логистических производственных концепций и дистрибутивных систем, таких как системы, минимизирующие запасы в логистических каналах, логистические системы быстрого переключения, выравнивания уровней запасов, групповые технологии, превентивное гибкое производство, современные системы тотального статистического контроля и управления циклами качества продукции.

В рамках производственной системы JIT была разработана система организации производства и снабжения "канбан".

Ключевыми факторами внедрения этой системы явились:

1) рациональная организация и сбалансированность производства;
2) тотальный контроль качества на всех стадиях производственного процесса и качества исходных ресурсов у поставщиков;
3) партнерство только с надежными поставщиками и перевозчиками;
4) повышенная профессиональная ответственность и высокая трудовая мораль всего персонала.

Сущность системы "Kanban" заключается в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заданного подразделением-потребителем заказа. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству, структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа, по производственно-технологическому циклу подразделения фирмы.

Средством передачи информации в системе является специальная карточка "kanban". Распространены два вида карточек: отбора и производственного заказа. В карточке отбора указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое должно быть взято на предшествующем участке обработки (сборки), в то время как в карточке производственного заказа - количество деталей, которое должно быть изготовлено (собрано) на предшествующем производственном участке.

В системе отсутствует складирование на местах, так как используются только контейнеры, перемещаемые от одного обрабатывающего центра к другому с помощью технологического транспорта. Практическое использование системы "Kanban", а затем ее модифицированных версий позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции: сократить логистический цикл, существенно повысив тем самым оборачиваемость оборотного капитала

фирм: снизить себестоимость производства: практически исключить страховые запасы.

Эталоном качества в такой производственной системе является концепция "6 сигм". Шесть сигм - высокотехнологичная методика точной настройки бизнес-процессов, применяемая с целью минимизации вероятности возникновения дефектов в операционной деятельности. Название происходит от статистической категории "среднеквадратическое отклонение", обозначаемой греческой буквой σ. Методика "шести сигм" разработана в корпорации Motorola (США) в 1986 г. Плановый показатель качества при использовании этой методики - не более 3,4 отклонения (дефекта) на миллион операций.

Графическое отображение этой системы описывается кривой нормального распределения (рис. 3). По горизонтальной оси X откладывают значение среднеквадратического отклонения, обозначаемого греческой буквой σ, которое показывает расстояние от математического ожидания μ до точки перегиба кривой. Величина разброса значений кривой находится в прямой зависимости от значения среднеквадратического отклонения - σ. На графике "1" обозначена кривая со значениями μ = 0, σ = 1, кривые, имеющие другие значения σ и μ, обозначены другими цифрами.

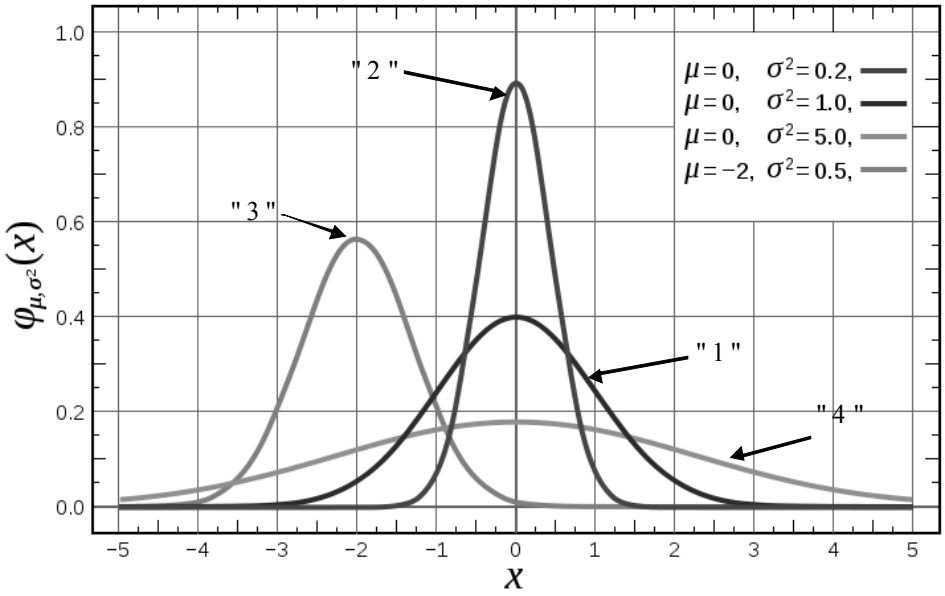


Рис. 3. График нормального распределения

График следует понимать следующим образом: изделие, отвечающее техническим (или иным) требованиям, занимает на оси Ох (горизонтальная ось) положение в 0 (нуле). Если оно лучше, чем требуется - правее нуля, хуже - левее. Бывают случаи, когда и отклонение в большую сторону - недостаток изделия. Чем больше во всем количестве выпущенных товаров (выпуске) единиц, точно удовлетворяющих техтребованиям, тем выше кривая в нуле. График "2", рис. 3 - наибольшее количество единиц товара точно "вписалось" в те

требования (высокий в нуле). График под цифрой "4" - относительно малая (низкий в нуле). "Третий" график - большая часть единиц выпуска не соответствует тем требованиям.

Для производственных менеджеров желательным является получение процесса, описываемого графиком "2", возможно "1", нежелательным - графиком "3" и "4".

Ключевые показатели эффективности, характеризующие протекание процессов производства и бизнес-процессов, должны быть измеряемыми, контролируемыми и улучшаемыми, а также отражать изменения в протекании процессов.

До появления "Шести сигм" трудно было проследить зависимость между повышением качества и рентабельностью. Было не известно, какие именно изменения необходимы, чтобы повысить получаемую долю прибыли. Программа "Шесть сигм" позволяет оценить, насколько тот или иной продукт или услуга свободны от дефектов и ошибок.

В рамках производственной системы JIT, также уделяется большое внимание и трудовым ресурсам, в частности организации рабочих мест, раскрытие творческого потенциала рабочих. Например, японскими специалистами была разработана система *5S* - система рационализации рабочего места. 5S - это пять японских слов:

1. Сэири "сортировка" - чёткое разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних.
2. Сэитон "соблюдение порядка" (аккуратность) - организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их найти и использовать.
3. Сэисо "содержание в чистоте" (уборка) - соблюдение рабочего места в чистоте и опрятности.
4. Сэикэцу "стандартизация" (поддержание порядка) — необходимое условие для выполнения первых трёх правил.
5. Сицукэ "совершенствование" (формирование привычки) — воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций.

Многие руководители скептически относятся к внедрению таких систем у себя на производстве, тем более, что подчас это требует перестройки всего производственно-сбытового цикла. Однако, мировой опыт доказал эффективность таких систем, ведь интенсивный путь развития всегда наиболее перспективный. После внедрения всех предложенных мероприятий в рамках этих производственных систем, средние оценочные показатели по отрасли изменятся следующим образом:

1. Снижение операционных и управленческих затрат 15%;
2. Экономия оборотных средств 2%;
3. Уменьшение цикла реализации 25%;
4. Снижение коммерческих затрат 35%;
5. Снижение страхового уровня складских запасов 20%;
6. Уменьшение дебиторской задолженности 12%;
7. Увеличение оборачиваемости средств 25%;
8. Увеличение оборачиваемости материальных запасов 30% [3].

Основываясь на приведенных данных, можно утверждать о бесспорной эффективности предложенных производственных методов. На рисунке 4 приведены сравнительные данные показателей, характеризующих протекание производственных процессов: оборачиваемость оборотных средств, продолжительность оборота в днях, затраты в незавершенном производстве. По прогнозным расчетам, на основе приведенных выше показателей эффективности современных производственных систем видим существенное повышение оборачиваемости, сокращение сроков производственного цикла, а также высвобождение финансовых средств за счет размораживания оборотных фондов в сторону средств обращения.

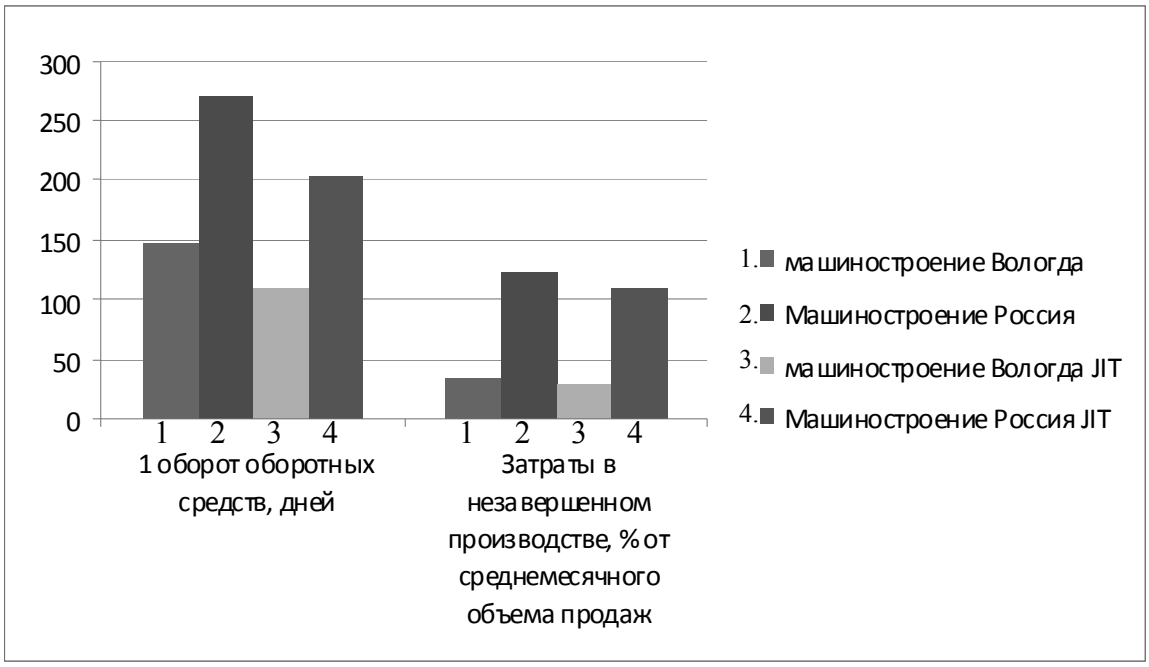


Рис. 4. Показатели оборачиваемости, длительности оборота и затрат в незавершенном производстве до и после внедрения (ориентировочные расчеты)

Система JIT позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных активностей, начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий и распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки. Под оптимизацией понимается "не делать ничего лишнего, не делать раньше времени, сообщать о возникающей потреб-

ности только тогда, когда это реально необходимо". JIT обладает определенной гибкостью по отношению к спросу, позволяя пересчитывать потребность в сырье и комплектующих при изменении объёма заказов, однако это не предполагает внезапность.

Литература

1. 5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007. - 168с.

2. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики за 2005-2010 гг.: центральная база статистических данных [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.gks.ru.

3. Синго, С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства/ М. Синго / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2006. - 312 с.

4. Такеда, Х. Синхронизированное производство/ Х. Такеда / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. - 288с.

5. Хоббс, Д.П. Внедрение бережливого производства: практическое руководство по оптимизации бизнеса / Д.П. Хоббс / Пер. с англ. - Минск: Гревцов Паблишер, 2007. - 352с.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ГОРОДА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛОГДЫ)

А.Н. Таслунов

Научный руководитель ***Е.С. Губанова****, д-р экон. наук, профессор*

Институт социально-экономического развития территорий РАН

г. Вологда

Жилищно-коммунальное хозяйство, являясь одной из наиболее значимых сфер экономики, оказывает существенное влияние на все стороны жизнедеятельности общества. Заметное место в нем занимает централизованное теплоснабжение, от работы которого напрямую зависит функционирование системы жизнеобеспечения города и комфортность проживания населения.

Централизованное теплоснабжение г. Вологды осуществляется с помощью котельных различной мощности. В 2010 г. обогрев жилищного фонда осуществлялся с помощью 56 котельных: из них 17 были мощностью до 3 Гкал/час, 27 мощностью от 3 до 20 Гкал/час и 12 – от 20 до 100 Гкал/час. Причем на долю последних приходится выработка примерно 65% тепловой энергии, а это более чем 690 Гкал/час (рис. 1).

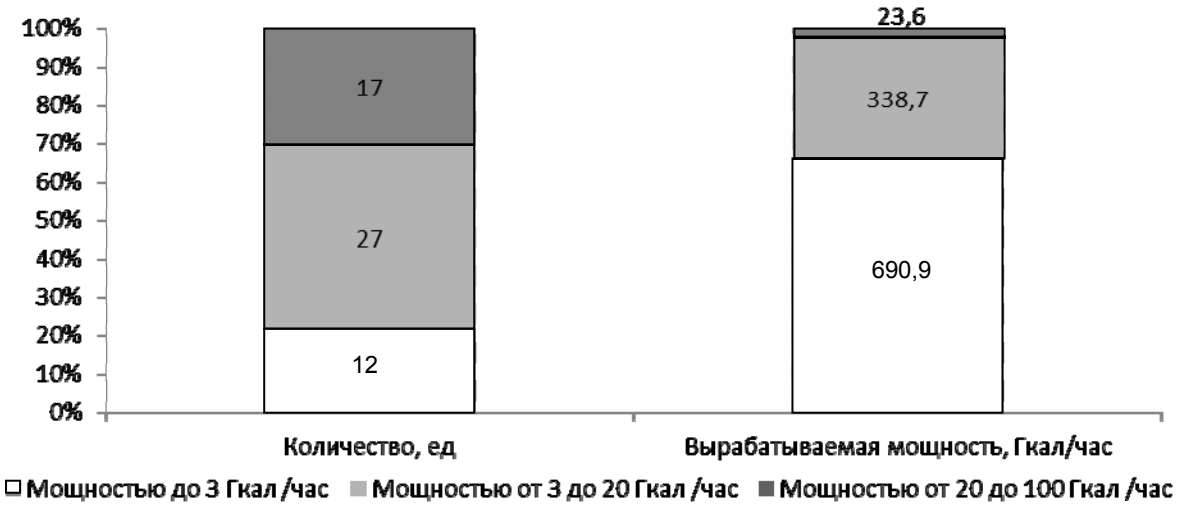


Рис. 1. Характеристика центрального теплоснабжения г. Вологды

Единственным поставщиком теплоэнергии в г. Вологде является Муниципальное унитарное предприятие «Вологдагортеплосеть», основанное в 1965 г. Предприятие реализует населению и организациям покупную теплоэнергию и теплоэнергию собственной выработки. На его долю приходится 27 котельных города, которые вырабатывают 714,6 Гкал/час – это порядка две трети (68%) всего производимого тепла. Другими источниками теплоэнергии являются котельные крупных промышленных предприятий города. На балансе МУП «Вологдагортеплосеть» также находится 277 км тепловых и паровых сетей города – это составляет 81% от общего протяжения тепловых коммуникаций города (рис. 2).

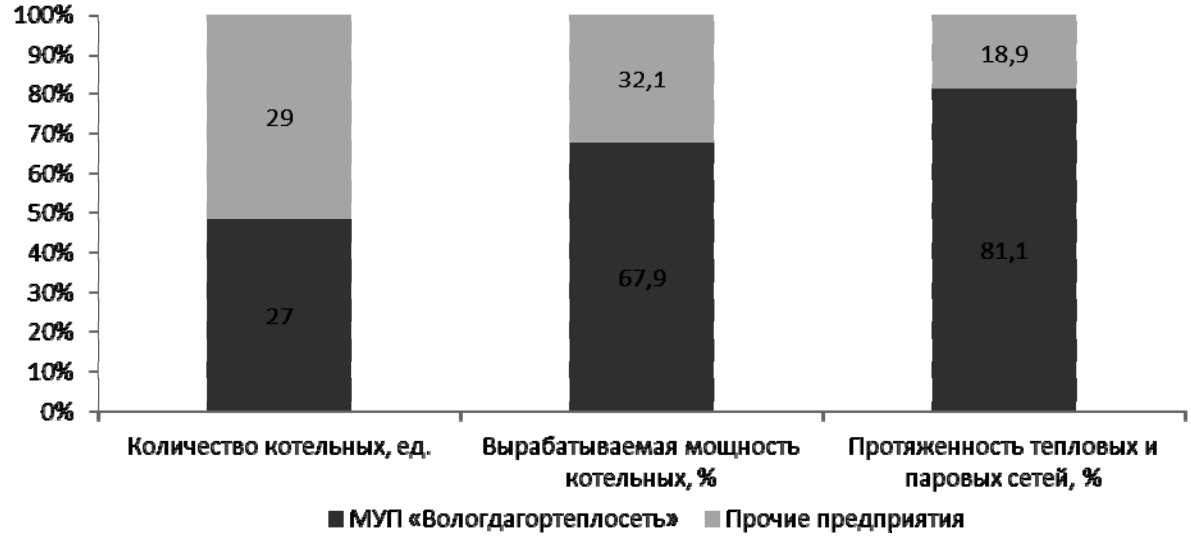


Рис. 2. Место МУП «Вологдагортеплосеть»
в централизованном теплоснабжении г. Вологды

Таким образом, предприятие МУП «Вологдагортеплосеть» занимает центральное место в теплоснабжении г. Вологды, и от эффективной работы этого предприятия напрямую зависят условия проживания вологжан.

Система централизованного теплоснабжения города после распада Советского союза и, соответственно, после крушения планового управления народным хозяйством так окончательно и не адаптировалась к рыночным условиям, что привело к деградации отрасли.

Основная проблема – это моральный и физический износ источников теплоснабжения города. По состоянию на 2010 г. все установленные котлы имели низкий КПД (73-80%), к тому же 65% из них отработали свой нормативный срок, а остальные приближаются к нему. Вспомогательное оборудование (насосы, вентиляторы и др.), выпущенное в 1970-1980 гг., имеет полную амортизацию.

В 2010 г. общая протяженность тепловых и паровых сетей г. Вологды составила 345 км, из них более половины (58,5%), нуждались в замене. Не смотря на то, что коммуникации ветшают из года в год, даже скромный план их ремонта не выполняется – в 2010 г. было отремонтировано всего лишь 2,8% тепловых сетей в их общем протяжении. Техническое состоянием тепловых сетей оказывает непосредственное влияние на повышение потерь тепла и теплоносителя. В 2010 г. потери тепла при эксплуатации существующих тепловых сетей в г. Вологда составили 1,4% от подачи тепла, хотя за период 2007-2009 гг. они колебались от 5,5 до 6,7% от подачи тепла (табл. 1).

Таблица 1

Состояние тепловых и паровых сетей г. Вологды

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Изменение за 2006-2010 гг., п.п.
Общая протяженность, км	265,7	362,1	362,1	367	345	129,8*
Удельный вес сетей, нуждающихся в замене, %	4,3	52,1	53,0	8,9	58,5	54,2
Заменено сетей, в % от их общего протяжения	6,4	8,0	3,7	2,8	2,8	-3,6
Потери тепловой энергии в сетях, в % подачи в тепла	2,1	6,7	5,5	6,2	1,4	-0,7

* – 2010 г. к 2006 г., %

Источники: О работе коммунальных организаций в 2007 году: Стат. бюллетень/Вологдастат. Вологда, 2008; Коммунальное хозяйство Вологодской области в 2009 году: Стат. бюллетень/Вологдастат. Вологда, 2010; Коммунальное хозяйство Вологодской области в 2010 году: Стат. бюллетень/Вологдастат. Вологда, 2011.

Так как система централизованного теплоснабжения города разрегулирована, источники тепла работают нерационально, одни перегружены и работают с дефицитом тепла, другие недогружены и имеют большой резерв тепло-

вой мощности. Например, избыточная установленная тепловая мощность котельных, принадлежащих крупным промышленным предприятиям (ОАО «ВОМЗ», ОАО «Агроскон», ОАО «Северный коммунар» и др.) приводит к перерасходу топлива и электроэнергии при производстве тепловой энергии. Для примера, по всей России за один отопительный сезон по этой причине перерасход топлива составляет не менее 60 млрд. руб. в денежном выражении, то есть порядка 8% от всех расходов на теплоснабжение [6].

Говоря о жилищно-коммунальных услугах, стоит отметить, что реформа отрасли не только предполагает 100-процентную их оплату, но и качественное предоставление. Например, температура воздуха внутри отапливаемых помещений должна быть от 18 до 20°С, а температура горячей воды – 60°С. Согласно опросу жителей г. Вологды, проведенному Институтом социально-экономического развития территорий РАН в апреле – мае 2010 г., было установлено, что только 35% опрошенных полностью удовлетворены теплоснабжением их дома и 22% подачей горячей воды [5]. Это говорит о том, что система централизованного теплоснабжения г. Вологды не может обеспечить комфортное проживание всех горожан.

Пытаясь хоть как то наладить хозяйственную деятельность, предприятия отрасли вынуждены постоянно повышать тарифы на тепло, и хотя регулирование тарифов находится в сфере компетенции государства, в целом оно удовлетворяет потребностям этих предприятий. В 2010 г. 34% стоимости оплаченных жилищно-коммунальных услуг приходилось на отопление, таким образом, оно является самой затратной, оказывая непосредственное влияние на рост платежей населения. За последние пять лет тариф на отопление вырос на 74%, обогнав индекс потребительских цен на 10% (за 2006-2010 гг. рост ИПЦ составил 164%) [4].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что централизованное теплоснабжения г. Вологды находится в упадке, и для повышения эффективности функционирования этой отрасли необходимо решить вышеописанные проблемы. Главным условием их разрешения является проведение комплексной модернизации системы теплоснабжения.

Данные мероприятия должно проводить МУП «Вологдагортеплосеть», так как оно является единственным хозяйствующим субъектом в сфере централизованного теплоснабжения города. Однако в этом деле необходима поддержка государства, а точнее значительные инвестиционные вложения с его стороны. Конечно же, существуют и другие способы финансирования подобных мероприятий, но вряд ли они могут быть осуществлены.

Анализ деятельности предприятия, проведенный на основе финансовой отчетности, позволяет объяснить сложившуюся ситуацию. Основной характеристикой является финансовая устойчивость предприятия, характеризуемая как не-

зависимость предприятия от заемных источников средств. На протяжении 2006-2010 гг. значение коэффициента автономии было ниже нормативного – 0,5, это говорит о том, что не все обязательства предприятия могли быть покрыты его собственными средствами. Его снижение за рассматриваемый период свидетельствует об увеличении финансовой зависимости предприятия. Коэффициент соотношения заемных и собственных средств на протяжении 2006-2010 г. был выше его нормального значения – 1, за этот период он увеличился на 16%, что указывает на увеличение финансового риска предприятия. Коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственными источниками формирования был ниже ноля, что говорит о том, что предприятие не обеспечено в полной мере собственными источниками финансирования оборотного капитала (табл. 2).

Таблица 2

Оценка финансовой устойчивости МУП «Вологдагортеплосеть»

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2006 г. к. 2010 г., %
Коэффициент автономии	0,39	0,32	0,41	0,48	0,36	92,3
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	1,55	2,13	1,43	1,08	1,80	116,1
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-2,10	-2,93	-1,94	-0,87	-1,19	56,7

Кредитоспособность предприятия оценивается с помощью анализа ликвидности. Коэффициент текущей ликвидности за 2006-2010 гг. не укладывался в нормативные рамки – от 1,5 до 2,5, что говорит о неспособности МУП «Вологдагортеплосеть» погашать краткосрочные обязательства за счёт оборотных активов. Коэффициент абсолютной ликвидности, который на протяжении исследуемого периода был ниже нормативного значения – 0,2, говорит о том, что платежеспособность предприятия находится на крайне неудовлетворительном уровне (табл. 3).

Таблица 3

Оценка ликвидности баланса МУП «Вологдагортеплосеть»

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2006 г. к. 2010 г.,%
Коэффициент текущей ликвидности	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	200,0
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,11	0,01	0,04	0,06	0,10	90,9

Анализ коэффициентов общей рентабельности и рентабельности продаж показал, что за 2006-2010 гг. предприятие показывало практически нулевую доходность. Это подтверждает тот факт, что система государственного регулирования коммунальных предприятий позволяет функционировать им только

в полосе ограниченной рентабельности. Главным образом это сказывается на инвестиционной привлекательности предприятия, показателем которой является коэффициент рентабельности собственного капитала. На протяжении 2006-2010 гг. его значение было меньше 1%, исключение составил 2008 г. – 24,34%. Несмотря на то, что нормативным значением для рентабельности собственного капитала является банковская ставка процента по депозитам, в силу специфики деятельности предприятие не может функционировать в полосе высокой рентабельности (табл. 4).

Таблица 4

Оценка рентабельности МУП «Вологдагортеплосеть»

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2006 г. к. 2010 г., п.п.
Общий коэффициент рентабельности, %	-10,42	-4,27	5,58	-0,83	0,29	10,7
Рентабельность продукции, %	-7,28	-10,09	4,14	1,32	2,00	9,3
Рентабельность собственного капитала, %	-27,54	-19,45	21,34	-2,93	0,75	28,3

Согласно проведенному анализу финансового состояния МУП «Вологдагортеплосеть» можно заключить следующее:

Во-первых, финансовое положение предприятия крайне неустойчиво, высока вероятность финансовых затруднений в будущие периоды, к тому предприятие практические не обеспечено собственными оборотными средствами. В таком случае говорить о возможности проведения модернизации за счет собственных средств МУП «Вологдагортеплосеть» не представляется возможным.

Во-вторых, анализ ликвидности предприятия показал, что предприятие остается непривлекательным для кредиторов, так как оно практически не способно погашать текущие обязательства. А значит, вероятность привлечения значительных заемных средств крайне мала.

В третьих, ограниченная рентабельность функционирования МУП «Вологдагортеплосеть», вызванная государственным регулированием деятельности делает его непривлекательным для инвесторов. Различные схемы государственно-частного партнерства в данном случае маловероятны.

Таким образом, данные выводы подтверждают тезис о том, что в сложившейся системе функционирования централизованного теплоснабжения единственно возможным способом финансирования комплексной модернизации являются государственные инвестиции, которые должны быть направлены на повышение эффективности деятельности предприятий теплоснабжения.

Комплексная модернизация системы теплоснабжения, должна включать:

- замену сетей и проведение капитального ремонта зданий котельных и сооружений;

- замену устаревшего оборудования и котлов на современные, отвечающие последним требованиям по энергосбережению;
- оптимизацию работы систем теплоснабжения и тепловых сетей;
- совершенствование методов формирования затрат на выработку и передачу тепловой энергии с последующим их снижением;
- совершенствование системы управления предприятием.

Таким образом, конечной целью программы государственной поддержки теплоснабжения станет снижение себестоимости предоставляемых услуг и смягчение для населения бремени их оплаты при условии повышения качества.

Литература

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ.
2. Коммунальное хозяйство Вологодской области в 2009: стат. бюллетень / Вологдастат. – Вологда, 2010.
3. Огнев, И.А. Реформа ЖКХ в тупике / И.А. Огнев // ЭКО. – 2010. – №3.
4. Основы ресурсосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве региона: ИАЗ / А.С. Барабанов, А.Н. Таслунов. – Вологда, 2010. – 98 с.
5. Предложения по повышению эффективности потребления ресурсов в сфере водоснабжения жилых домов: отчет о НИР / А.С. Барабанов, А.Н. Нестеров. – Вологда, 2010. – 98 с.
6. Энергосбережение в теплоснабжении: материалы конференции «Энергосбережение в России 2011» / Коммунальщик. – 2011. – №5.

АГРАРНАЯ РЕФОРМА В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А.Н. Чекавинский
Научный руководитель ***В.А. Ильин****, д-р экон. наук, профессор*
Институт социально-экономического развития территорий РАН
г. Вологда

За последние несколько лет органами государственной власти России принимался ряд активных мер, направленных на развитие сельского хозяйства. Были реализованы приоритетный национальный проект (с 2008 г. – Госпрограмма), федеральные и областные целевые программы, принята Доктрина продовольственной безопасности, определены стратегические ориентиры функционирования агросектора. И даже в период финансово-экономического

кризиса руководство страны и регионов изыскивали средства для модернизации сельского хозяйства. Следует отметить, что принятые меры позволили предотвратить разрастание кризисных процессов в АПК и способствовали ускорению интенсификации сельхозпроизводства (правда только в отдельных хозяйствах и регионах страны). Вместе с тем, как справедливо отмечает член-корреспондент РАСХН А.И. Алтухов, «все же не удалось коренным образом улучшить аграрную экономику» [1]. Возможно, позитивных изменений следует ожидать в ближайшей перспективе. Однако в значительной степени это будет зависеть от правильного выбора приоритетов и инструментов агропродовольственной политики, текущей макроэкономической ситуации в стране и регионе, а также системности, комплексности и своевременности принимаемых управленческих решений. Пока же, по мнению зам. директора ВНИИЭСХ А.Г. Папцова, «ни по одному из элементов экономического механизма не обеспечивается результат, достаточный для устойчивого развития сельского хозяйства» [2]. В этой связи имеется необходимость в проведении объективной оценки и выработке предложений по корректировке агропродовольственной политики России.

В последние годы помимо определения целей и стратегических ориентиров, разработки ценового, финансового и кредитного механизма органы власти управляли АПК преимущественно на программно-целевой основе. Согласно позиции В.В. Путина, этот принцип расходования бюджетных средств будет активно применяться в перспективе [3]. Разделяя необходимость прямого участия государства в регулировании АПК, отметим, что все же реализуемая в настоящее время Госпрограмма развития сельского хозяйства имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, она не была построена на основе долговременной стратегии устойчивого развития российского АПК в отличие от мировой практики. Во-вторых, в Госпрограмме не определена будущая модель российского сельского хозяйства. Акцент в ее реализации делается на сельхозорганизации и крупные крестьянские (фермерские) хозяйства, а перспективы развития и поддержки личных подсобных хозяйств населения, производящих около половины продукции сельского хозяйства страны, не определены. В-третьих, Программой предусмотрены преимущественно косвенные меры господдержки агропроизводства (субсидирование и гарантии по кредитам), а не прямое целевое субсидирование развития приоритетных отраслей и регионов. Наконец, регулирование рынка молока, мяса, овощей и фруктов заключается лишь в применении таможенно-тарифных инструментов и разработке баланса производства и потребления. Эти механизмы не позволяют оперативно реагировать на колебания, возникающие на данных рынках.

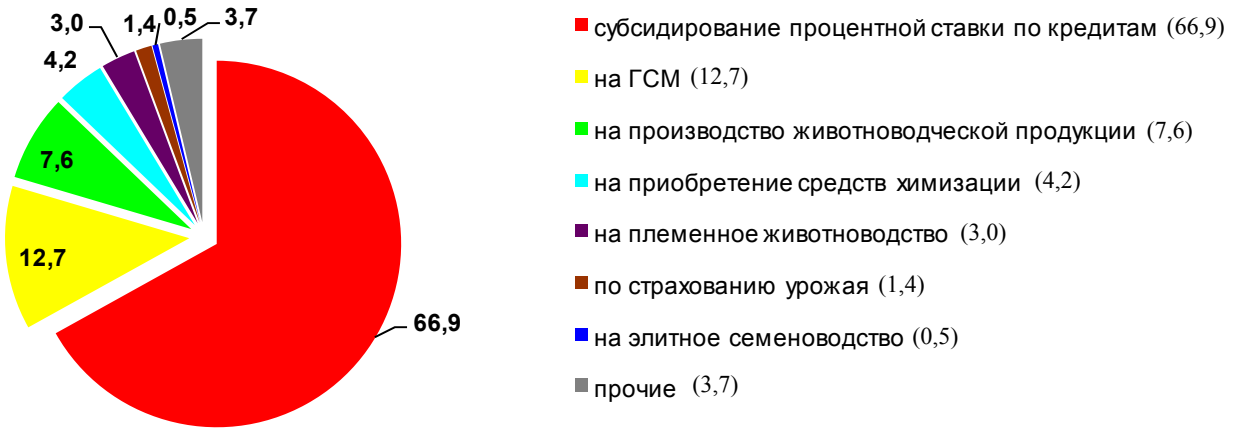


Рис. 1. Структура субсидий по направлениям поддержки сельского хозяйства в Вологодской области в 2009 г., %

Источник: расчеты автора, данные закона Вологодской области «Об исполнении областного бюджета за 2009 г.» от 12.07.2010 г. № 2352-ОЗ

Серьезной проблемой государственного управления сельскохозяйственным производством является несовершенство механизма государственной поддержки. Наибольший удельный вес (67%) в господдержке из федерального и областного бюджета в 2009 г. занимали субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам (рис. 1). Вследствие этого значительные бюджетные средства выделяются экономически сильным хозяйствам, которые способны привлекать кредитные средства как имеющие достаточную залоговую базу и большие объемы реализации. В этой ситуации положение небольших сельхозорганизаций и малых форм хозяйствования (КФХ) усугубляется, так как воспроизводство у них остается в большинстве случаев суженным. Кроме того, остаются хронически недофинансированными такие направления, как племенное животноводство, элитное семеноводство и ряд других, а уровень закредитованности сельхозтоваропроизводителей на конец 2009 г. достиг 70%.

«Привязка» государственной поддержки агросектора преимущественно к кредитованию заключает высокие риски. Они отчетливо проявились с наступлением мирового финансово-экономического кризиса, который заблокировал банковскую систему, спровоцировал дефицит кредитных ресурсов и их удорожание. В результате, кроме оказания помощи аграриям, в 2009 г. (по расчетам Р. Гумерова [4]) потребовалось увеличить уставной капитал ОАО «Россельхозбанк» на 45,0 млрд. руб., что эквивалентно 73% антикризисных расходов федерального бюджета на сельское хозяйство, или 27% всех расходов на реализацию Госпрограммы!

Кроме того, господдержка аграриям в настоящее время оказывается после совершения ими затрат на приобретение материально-технических средств и предоставления пакета подтверждающих документов в Департамент сельского хозяйства, продовольственных ресурсов и торговли. Их проверка

занимает длительное время, в результате чего выплаты субсидий осуществляются со значительным разрывом во времени. Сотрудники ИСЭРТ РАН и Общественная палата области неоднократно обращали внимание на целесообразность перехода к авансовому принципу выделения средств для поддержки сельхозорганизаций и фермеров, однако эти инициативы до сих пор не реализованы. Отметим также, что порой расходы на поездки в район и область для получения и согласования необходимых бумаг, затраты по погашению кредитного договора превышают размер компенсационных выплат.

Вызывает непонимание и позиция министра сельского хозяйства России Е.Б. Скрынник по вопросам оказания поддержки аграриев. На заседании круглого стола «Народный бюджет. Развитие сельского хозяйства», прошедшего на площадке Общероссийского народного фронта, она заявила, что все виды государственной поддержки будут предоставляться сельхозтоваропроизводителю только при наличии полиса от катастрофических рисков [5]. Таким образом, министр фактически указала на необходимость агробизнесу «кормить» не только энергетиков, нефтехимиков и работников банковской сферы, но еще и страховщиков. Учитывая то, что у аграриев иногда нет собственных средств, чтобы выплатить заработную плату, закупить корма и топливо, принятие данной нормы приведет лишь к ухудшению ситуации в АПК.

До сих пор остаются неурегулированными вопросы ценообразования на рынке АПК. Вследствие того что темпы роста цен на электроэнергию, дизельное топливо, минеральные удобрения и технику в 2-3 раза опережают темпы роста цен реализации сельхозсырья (рис. 2), значительная часть прибыли «перекачивается» от аграриев. Следовательно, уменьшаются их возможности для реализации инвестиционных проектов, модернизации производства, что в итоге негативно сказывается на результатах всей финансово-хозяйственной деятельности агросектора.

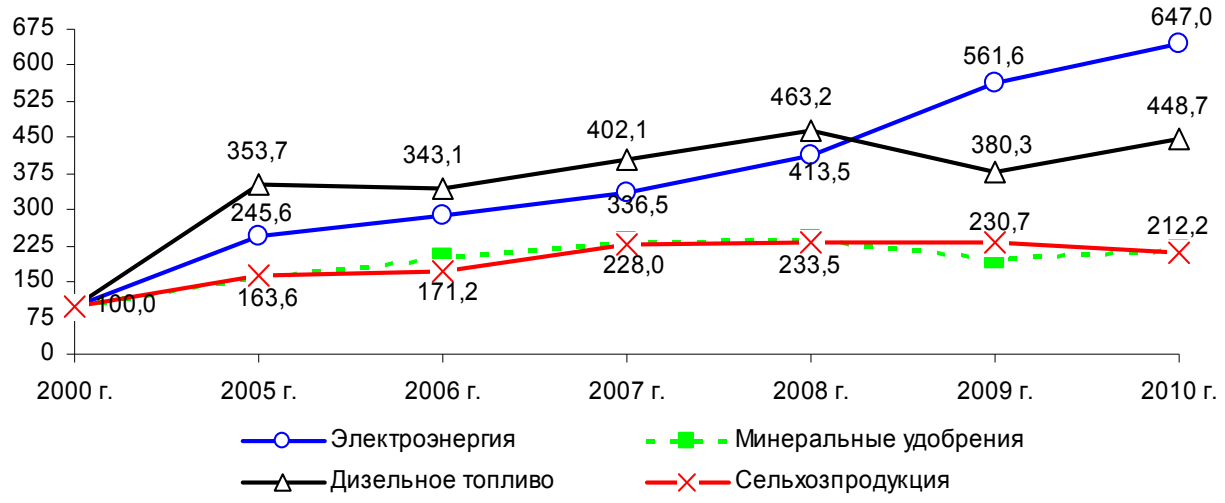


Рис. 2. Темпы роста среднегодовых цен на сельхозпродукцию и ресурсы, потребляемые для ее производства, в % к 2000 г.

Отметим, что рост цен на дизельное топливо и тарифов на электроэнергию в течение 2009-2011 гг., как правило, совпадает с началом полевых работ в сельском хозяйстве страны (рис. 3). Это еще один аргумент, который свидетельствует о серьезных проблемах в государственном регулировании рынка АПК.

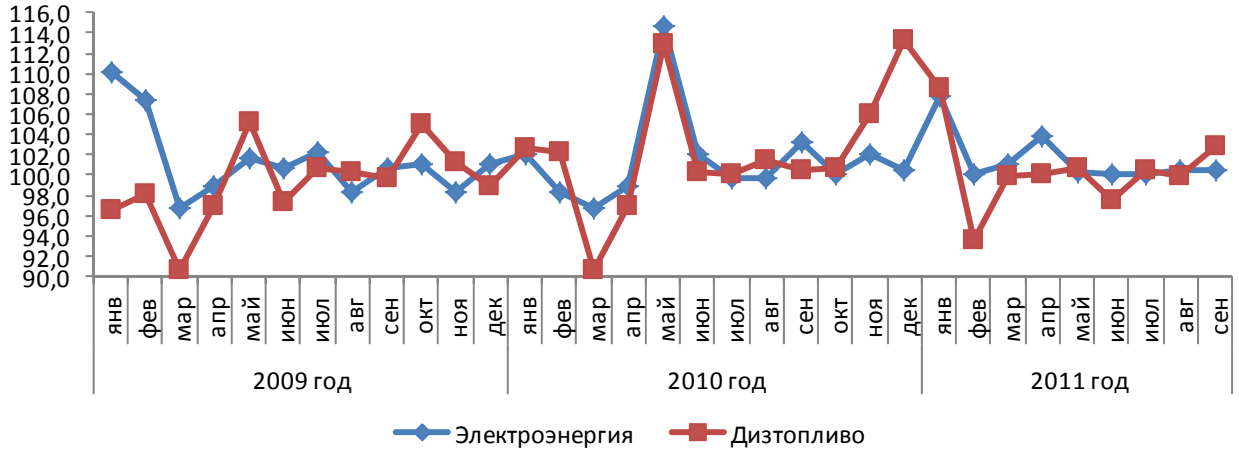


Рис. 3. Динамика средних по России цен приобретения сельхозтоваропроизводителями дизельного топлива и электроэнергии, в % к предыдущему месяцу

Пока не «работают» в российских условиях механизмы государственных закупок и товарных интервенций, с помощью которых государство пытается сглаживать флуктуации на рынке сельхозпродукции. Об этом в начале т.г. доложил президенту страны В.А. Зубков [6]. Тогда может имеет смысл отказаться от использования подобных инструментов и распределять зерно, например, по заявкам регионов?

Вызывает опасение и то, что интересы отечественного сельхозтоваропроизводителя не учитываются при форсированном вступлении в ВТО на текущих условиях. Так, в соответствии с Соглашением по сельскому хозяйству [7], доступ на рынок сельхозпродукции должен регулироваться исключительно тарифными мерами. Однако последнее время ввиду определенных успехов в птицеводстве и свиноводстве Минсельхоз РФ для коррекции ситуации на внутреннем рынке «прибегал» к квотированию импорта мяса птицы, т.е. к нетарифным мерам. Следовательно, многие инструменты и механизмы регулирования внешнеторговых операций для вступления в ВТО еще не проработаны.

Отметим также, что если бы Россия стала членом ВТО сегодня, то предельный размер внутренней поддержки аграриев в течение года не должен был превышать 5% от стоимости сельхозпродукции. В отдельных странах-участниках «клуба» величина данных выплат может достигать до 85% (при условии, что они привязаны к фиксированным площадям, урожаям или к чис-

ленности поголовья). Однако в Вологодской области и в стране указанный принцип выделения субсидий аграриям до сих пор не работает в полной мере.

В настоящее время как на федеральном, так и на региональном уровне органы управления АПК уделяют недостаточно внимания вопросам подготовки (переподготовки), повышения квалификации кадров агросектора, а также их закрепления в сельской местности. Следует отметить, что ни в действующей Госпрограмме развития сельского хозяйства, ни в проекте аналогичного документа на период до 2020 г., которые размещены на официальном сайте Минсельхоза РФ, данная проблема вообще не обозначена. В Вологодской области кадровая политика в сфере АПК также не реализуется. В результате человек как главная производительная сила совершенно выпал из поля зрения при проведении аграрной реформы. Численность занятых в сельском хозяйстве региона за последние 5 лет сократилась на 12 тыс. чел (38%). В отрасли не хватает агрономов, инженеров, экономистов, зоотехников и ветеринарных врачей (табл.). Более половины из тех, кто работает, – люди пенсионного и предпенсионного возраста.

Таблица

Укомплектованность* штата специалистов сельхозорганизаций Вологодской области на 01.01.2010 г. и их выпуск из учреждений ВПО аграрного профиля**

Наименование должностей	Потребность по штату, чел.	Наличие, чел.	Дефицит, чел.	Укомплектованность, %	Выпуск специалистов, чел
Главные специалисты, всего	1140	1015	125	89,0	339
В т.ч.: агрономы	162	134	28	82,7	46
инженеры	171	144	27	84,2	106
экономисты	126	103	23	81,7	н.д.
зоотехники	181	164	17	90,6	69
ветврачи	132	118	14	89,4	118

Источник: *ведомственная статистика Департамента сельского хозяйства, продовольственных ресурсов и торговли области.

** Высшие профессионально-образовательные учреждения Вологодской области на начало 2010/2011 г. / Стат. бюллетень. – Вологдастат. – С. 49.

Отметим, что на начало 2010 г. дефицит главных специалистов в отрасли составлял 125 человек, при этом ежегодный выпуск из учебных заведений высшего профессионального агрообразования региона – 339 человек (без учета студентов, закончивших экономический факультет). Таким образом, существующий дефицит кадров реально мог бы быть ликвидирован за один-два года. Однако этого не происходит прежде всего из-за крайне низкого уровня закрепления выпускников аграрных учебных заведений в сельскохозяйственном производстве. Основными причинами этого являются: слабо развитая инфра-

структура села, неудовлетворительные условия труда в отрасли и низкий уровень его оплаты.

И надо отметить, что в последние 2 года в Росси и регионе предпринимается ряд мер по развитию социальной инфраструктуры села: строятся школы, поликлиники, спортивные объекты, осуществляется газификация, водоснабжение и т.д. Со следующего года в бюджете страны запланированы средства для строительства сельских дорог. По решению Правительства области молодым специалистам, работающим в сельской местности, в течение 3 лет выплачиваются «подъемные» на хозяйственное обзаведение. Однако позитивные изменения на селе пока имеют место лишь в локальных территориях. Поэтому целесообразно рассмотреть возможность усиления положений Госпрограммы, относящихся к социальному развитию села.

Крайне важным, на наш взгляд, является включение в перечень целевых показателей Госпрограммы до 2020 г. таких индикаторов как «удельный вес племенного поголовья», «доля площадей, засеянных элитными семенами сельхозкультур». Их динамика в значительной степени отражает скорость прогрессивных изменений в агросекторе, модернизации производства.

В условиях отсутствия у аграриев необходимого объема собственных средств для освоения достижений науки и техники, высокой закредитованности эффективным инструментом модернизации может быт лизинг, о чем свидетельствует мировой опыт. В этой связи вполне целесообразно переориентироваться от стимулирования кредитования агробизнеса к увеличению объемов операций по федеральному лизингу (на приемлемых для всех сторон условиях).

Важным представляется переход к авансированному принципу выделения средств господдержки, рассчитанной на голову скота или размер сельхозугодий.

Необходимым условием обеспечения устойчивого функционирования АПК в перспективе является корректировка норм и инструментов, применяемых при вступлении России в ВТО.

Целесообразным, на наш взгляд, в свете модернизации отрасли будет увеличение поддержки органов власти (материальной, организационной, правовой) на создание и развитие сети машинно-технических станций, образующихся в форме потребительского кооператива с государственным участием.

Кроме того, считаем необходимым органам власти адекватно регулировать цены на рынке АПК (с учетом показателей рентабельности агробизнеса).

Литература

1. Алтухов, А.И. Зерновой рынок и обеспечение продовольственной безопасности страны / А.И. Алтухов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 7. – С. 12.

2. Папцов, А.Г. Приоритетные направления научных исследований ВНИИЭСХ в 2010 году / А.Г. Папцов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 1. – С. 6.

3. Путин, В.В. На программно-целевой основе / В.В. Путин // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 8. – С. 22.

4. Гумеров, Р.Р. Штурм или отступление? (О перспективах отечественного сельского хозяйства в случае форсирования процесса присоединения России к ВТО) / Р.Р. Гумеров // Российский экономический журнал. – 2010. – № 6. – С. 22-34.

5. Скрынник, Е.Б. Курсом устойчивого развития сельского хозяйства / Е.Б. Скрынник // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 8. – С. 28-34.

6. Использовать все способы влияния на рынок продовольствия / материалы совещания президента Д.А. Медведева 09.02.2011 г. / Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 3. – С. 4-7.

7. Соглашение по сельскому хозяйству. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.wto.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ЭЛЕКТРОНИКЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ»

Акимов А.А. Повышение качества работы размотчика рулонного металла 4

Баланин Е.О. Моделирование транспортных потоков города с использованием мультиагентных систем 7

Голубков В.М. Методика построения распределенной многоагентной системы резервирования данных с применением СППР 10

Елюков А.С. Алгоритмы управления современным асинхронным электроприводом 13

Ковалева Т.А. Система автоматизированного онлайн проектирования электрохимической защиты газопроводов, нефтепроводов и городских трубопроводов 17

Колесниченко Д.А. Энергоэффективность частотно-регулируемого асинхронного электропривода для механизмов со значительными моментами инерции 21

Куртасов А.М., Летовальцев В.И. Основные принципы работы самообучающегося агента в мультиагентной системе корпоративного обучения 27

Лукьянова Н.А. Разработка и исследование многоагентных систем на базе нечетких сетей Петри 31

Малахова Д.А. Исследование возможности реализации адаптивного обучения в системе дистанционного обучения MOODLE 35

Смирнов И.В. Оптимизация издержек при повышении надежности электроснабжения объектов 41

Шишигин Д.С. Современные технологии автоматизированного проектирования в электроэнергетике 45

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

Бирюкова В.М., Журкина И.А., Шилова А.А. Разработка новой технологии и оборудования для производства деревянных труб.....50

Воскресенский Е.М., Цветков А.В. Система технического зрения для инспекции поверхностей листовых и рулонных материалов.....53

Новиков А.Н. Нормирование скоростей движения на пассажирском транспорте г. Вологды.....56

Паутов А.И. Исследование топливоводяной эмульсии для безразборного восстановления работоспособности двигателей внутреннего сгорания.....59

Смирнов А.В. Разработка устройства защиты автомобильной аккумуляторной батареи от повышенного разряда.....64

Смирнов П.И. Оценка конкурентоспособности автомобилей на основе расчета эксплуатационных затрат и интенсивности изменения потребительских свойств в процессе эксплуатации.....67

Секция «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Автамонова Д.А. Исследование изменения прочности древесины в зависимости от вида напряженно-деформированного состояния при длительной эксплуатации конструкций.....71

Люскова С.А., Цывкунова Н.Н. Обеспечение устойчивости металлических прокатных балок.....77

Мысова Н.Г. Живучесть железобетоной балки, ее повышение организационными методами.....81

Редькин А.Н. Использование неравенства Чебышева для функций границ распределения случайных величин в задачах расчета надежности.....87

Тамминен В.Н. Использование арболита как эффективного строительного материала в прошлом, настоящем и будущем.....94

Чистякова Н.Н. Исследование динамических характеристик на примере сыпучих звукоизоляционных материалов.....99

Шарова И.В. Определение работоспособности железобетонных изгибаемых элементов по критерию раскрытия трещин нормальных к продольной оси.....104

Ярыгина О.В. Расчет надежности подкрановой железобетонной балки с использованием усеченного интервального распределения вероятностей 109

Секция «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Берюлёва Е.А. Природно-ресурсный потенциал и состояние окружающей среды Междуреченского района Вологодской области 116

Васильева М.С., Федченко Е.И. Адаптация человека к различным географическим широтам..... 120

Данилова Е.А. Контроль качества воды в водных объектах 124

Дебич Р.А., Тулякова К.А. Эколого-социальные аспекты оздоровительного комплекса «Изумруд»..... 130

Ежова О.И., Дущак Е.В. Перспективы упрощения и удешевления технологии очистки подземных вод от ионов бора 134

Заболотина Д.Б. Биотестирование в оценке эколого-токсикологического состояния водных объектов Вологодской области 138

Ивичева К.Н. Методы биоиндикации при оценке качества вод реки Вологды..... 142

Кустова М.П. Нормирование отходов на примере ООО «Вытегра-Сервис» 146

Лаптев С.В. Возможности применения новых патентных разработок ВоГТУ на ОСВ города Вологды 150

Лукина А.А. Торфяной фонд Харовского района и перспективы его использования 154

Макушина М.Э., Семенова К.А. Разработка технологии модернизации систем водоподготовки на осветлителях со взвешенным осадком для адаптации их к местным условиям..... 159

Мальцева М.Н. О возможности сокращения затрат синтетического моющего средства в процессе стирки..... 163

Орлова М.Н. Разработка новой малозатратной безотходной технологии обезжелезивания подземных вод..... 168

Петров А.И. Охраняемые водно-болотные угодья Вологодской области 173

Побединская Д.А. Оценка токсичности различных концентраций бора, бария, фтора..... 177

Попова А.В. Анализ технологий хранения и утилизации отходов на предприятии ООО «Вытегра-Сервис» 182

Семенова А.И. Применение метода электрофореза для осветления и обесцвечивания воды в водозаборно-очистном узле 187

Смирнова И.В., Ефимов С.В. Модернизация технологической схемы водоподготовки на водоочистных сооружениях с контактными осветлителями 190

Степусь Ч.А., Попова Е.А. Анализ устойчивости хвойных пород деревьев в условиях массового ветровала на примере сосновых культур..... 194

Токарева Н.В. Влияние удобрений и гербицида на урожайность и качество клубней картофеля и видовой состав сорняков 198

Хазова Е.А. Новая технология фторирования питьевой воды 205

Шилова Н.П. Государственная экологическая политика как основа охраны окружающей среды и рационального природопользования 209

Шмырин С.В. Методы очистки подземных вод, возможности использования нанотехнологий..... 216

Щербина А.М., Аверьянов А.В. Установка для ионизационной очистки промышленных газовых выбросов..... 222

Секция «ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И АНАЛИЗ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА»

Беляев А.В., Латышев С.А. Управление процессами глубокой очистки сточных вод на основе моделирования динамики водных потоков 226

Волобуева О.Н. Применение титанового коагулянта для подготовки питьевой воды..... 228

Елюков М.В., Кузнецов А.П. Интенсификация работы осветлителей со взвешенным осадком и пути повышения их санитарно-гигиенической надежности..... 234

Иванова К.А. Оценка работы сооружений искусственной биологической очистки сточных вод Вологодской области 240

Козинец И.В. Прогнозирование жизнедеятельности Кубенского озера на основании математического моделирования гидродинамических процессов путем решения уравнений Навье – Стокса и Lattice Boltzmann методом 247

Кочетов О.А. Построение гидравлической модели простого трубопровода при наличии утечек по его длине 251

Кулаков А.А. Водное законодательство РФ: проблемы и перспективы 253

Митрошкина О.Н. Очистка сточных вод на буровых площадках 260

Смирнова Ю.А. Проблема очистки промывных вод фильтровальных сооружений станции водоподготовки 264

Тарабин И.А. Разработка универсальной технологии ремонта консоли автомобильного моста с применением элементов промышленного альпинизма 269

Фулиди Ф.А. Исследование влияния антибиотических препаратов на токсичность сточной воды 273

Секция «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА»

Бочков М.В., Дудина А.А. Программа стимулирования и повышения привлекательности банковских продуктов для молодежи 277

Ворошилов Н.В. Самообложение граждан как дополнительный источник получения финансовых средств для решения проблем развития муниципальных образований 279

Голубева Е.В. Нематериальные активы как фактор развития малого и среднего бизнеса в сфере сервиса в Вологодской области 286

Гусева А.В. Оценка уровня доверия предприятий Вологодской области в условиях мирового финансового кризиса 2008-2009 гг 290

Ершова С.В. Факторы и перспективы развития автомобильного рынка Вологодской области (на материалах ОАО «Автоваз-салон») 297

Козлов Д.С. , Кузьмин И.В. Социальная сплочённость: сущность и способы измерения 300

Маковеев В.Н. Механизмы взаимодействия органов власти с потенциальными инвесторами на муниципальном уровне 306

Непомилуев А.С., Непомилуева А.М. Порядок разработки и оформления договоров на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд 312

Олешева Е.Е. Оценка кризисного тренда долговой политики в условиях инновационного обновления экономики 317

Плешаков П.С. Предпринимательская способность населения и социальный потенциал развития малого предпринимательства в г. Соколе 321

Полысаева Е.С. Сергеева Е.Е. Цикличность экономики: Россия между кризисами 1998-2008 гг. 328

Рожкова А.В. Инновационная деятельность в Вологодской области 333

Смирнова Е.А. Туризм в Кирилловском районе: современное состояние и тенденции развития 336

Трудов Н.Ю. Эффективность судебной защиты прав собственности и трансакционные издержки 341

Туваев А.В. Ключевые особенности региона, влияющие на его энергоэффективность.....349

Усков В.С. Инновации – основа повышения эффективности сельскохозяйственного производства 353

Секция «ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ»

Анищенко А.Н. Состояние и проблемы развития отрасли молочного скотоводства Вологодской области 360

Гулый И.М. Исследование проблем эффективности машиностроительного комплекса.....364

Илатовская Е.В. Экономический анализ отраслей машиностроительного комплекса Вологодской области 371

Кожевников С.А. Формирование современной лесной инфраструктуры как фактор устойчивого развития лесного комплекса Вологодской области 376

Колесникова Е.Б. Инклюзивный туризм как фактор экономического и социального развития региона 383

Корюкина У.В. К вопросу об оценке социально-экономической эффективности социальных проектов администрации г. Вологды 390

Курицына Е.Н. Территориальное общественное самоуправление как фактор развития отраслевых комплексов региона: к постановке проблемы.....396

Мазилов Е.А. Развитие промышленного комплекса Вологодской области: энергетический аспект.....401

Малышев Д.А. Модель выбора метода оценки инвестиций в информационных технологиях 408

Павлухова Г.Е. Партнерство как условие эффективного функционирования инфраструктурного комплекса 417

Побожей А.Д. Исследование перспектив применения современных производственных систем в машиностроительном комплексе 422

Таслунов А.Н. Централизованное теплоснабжение города: проблемы и пути их решения (на примере г. Вологды) 429

Чекавинский А.Н. Аграрная реформа в России: состояние и пути совершенствования 435

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ГРУППА КОМПАНИЙ «ЭНЕРГОСТРОЙ»

Основное направление работы – строительство автоматизированных котельных «под ключ» – от ранних стадий предпроектных работ до эксплуатации без привлечения сторонних субподрядных организаций.

Направление деятельности

- Строительство «под ключ» автоматизированных котельных, систем инфракрасного отопления, мини-ТЭЦ, хладоцентров
- Разработка ТЭО и выбор оптимального технического решения
- Разработка и согласование проектно-сметной документации
- Поставка оборудования и материалов
- Монтаж блочно-модульных котельных (БМК)
- Реконструкция / расширение существующих котельных
- Монтаж наружных и внутренних инженерных сетей и коммуникаций теплогазоснабжения и вентиляции
- Пуско-наладка и режимно-наладочные испытания оборудования
- Сервисное обслуживание теплоэнергетического оборудования
- Эксплуатация котельных: регулярное техническое обслуживание, диспетчерский контроль
- Проведение энергетических обследований согласно ФЗ №261 от 23.11.2009
- Разработка энергопаспорта предприятий, зданий и сооружений
- Производство воздуховодов из оцинкованной и нержавеющей стали

Комплексный подход, современный уровень организации строительства, применение сетевого планирования, матричная структура организации и инженерный опыт более 30 лет позволяет группе компаний «Энергострой» собственными силами монтировать 15-20 высококачественных объектов «под ключ» ежегодно.

Группа компаний «Энергострой» - www.esvologda.ru
160000, г. Вологда, ул. Зосимовская, д. 53а, 3 этаж
Тел./факс: (8172) 75-02-93; e-mail: esvologda@yandex.ru

ПАРТНЕР СЕССИИ

ТИПОГРАФИЯ «ФУТУРИКА»

Типография «Футурика» предлагает свои услуги по изготовлению рекламной продукции:

- Полиграфия (визитки, листовки, буклеты, открытки, конверты, плакаты, афиши, этикетки);
- Календарная продукция (календари квартальные, карманные, настольные);
- Дизайн (разработка фирменного стиля, логотипа, оригинал-макетов);
- Оперативная полиграфия (цветная печать: офсетная, цифровая, одноцветная на ризографе, печать на дизайнерских картонах);
- Наружная реклама (стенды, вывески, таблички, световые короба);
- Сувенирная продукция с нанесением фирменной символики
- Деловая полиграфия (ежедневники, визитницы, записные книжки, папки)

Индивидуальный подход, гибкая система скидок, своё производство.

Типография «Футурика»
г. Вологда, ул. Ленинградская, д. 20, оф. 6
Тел.: (8 172) 72-81-37, моб.: 8-921-531-56-04, 8-981-505-67-30
e-mail: futurika@bk.ru

Научное издание

Материалы
V Ежегодной научной сессии
аспирантов и молодых ученых
по отраслям наук

Технические науки
Экономические науки

Редактор Сажина Н.В.

Оригинал-макет подготовлен Подхомутовой Н.В.

Подписано в печать 21.12.11.
Формат 60×90 1/16. Бумага офисная.
Печать офсетная. Усл.печ. л. 28,36.
Тираж 120 экз. Заказ №

Отпечатано: ИП Киселев А.В.
г. Вологда, Пошехонское шоссе, 18, корпус Н