

Издател и

учредител на списанието –

Международна асоциация „Устойчиво развитие“ (МАУР)

Партньори на списанието:

Технически университет - Варна (България),

Сумски държавен университет (Украйна),

Академия «Кокше» (Казахстан) и др.

Списанието е създадено през 2011 г. Периодичност – 3 броя за година.

Отговорен редактор: Доцент, доктор Христо Крачунов, България

Заместник отговорен редактор: проф. доктор на науките Евгений Хлобыстов, Украйна

Редакционен съвет:

Почетен председател на редакционния съвет, академик от Българска академия на науките и изкуствата, д.т.н., проф. Живко Жеков.

Председател - доктор, доцент Христо Крачунов, България

Заместник председател – доктор на икономическите науки, проф. Евгений Хлобыстов, Украйна

1. Проф. д.т.н. Живко Жеков, България
2. Проф. д.т.н. Леонид Кожушко, Украйна
3. Проф. д.и.н. Евгений Хлобыстов, Украйна
4. Проф. д.т.н. Мирослав Малеванний, Украйна
5. Проф. д.и.н. Сергей Ильяшенко, Украйна
6. Проф. д.и.н. Ольга Прокопенко, Украйна
7. Проф. д.и.н. Петр Гаврилко, Украйна
8. Проф. д.и.н. Януш С. Клисиньски, Польша
9. Проф. д.и.н. Майа Дубовик, Русия
10. Проф. д-р Маринела Панайотова, България
11. Проф. д-р. Алмагуль Нургалиева, Казахстан
12. Проф. д.и.н. Деян Милетич, Сърбия
13. Проф. д-р Наталия Николовска, Македония
14. Проф. д-р Мирослав Бобрюк, Босна и Херцеговина
15. Доц. д.и.н. Елена Сулоева, Латвия
16. Доц. д.и.н. Любовь Жарова, Украйна
17. Доц. д-р Николай Минчев, България
18. Доц. д-р Христо Крачунов, България
19. Доц. д-р Снежанка Овчарова, България
20. Доц. д-р Пенчо Стойчев, България
21. Доц. д-р Татьяна Кузнецова, Украйна

Издатель и учредитель журнала – Международная ассоциация устойчивого развития (МАУР) - <http://maurorganization.weebly.com>

The publisher and the founder of journal - International Association of a Sustainable Development (IASD) - <http://maurorganization.weebly.com>

Международный журнал Устойчивое развитие – <http://www.sd-journal.org>

The international journal Sustainable development – <http://www.sd-journal.org>

СЪДЪРЖАНИЕ / CONTENTS / ОГЛАВЛЕНИЕ

1. АРСИРИЙ ВАСИЛИЙ, БУТЕНКО АЛЕКСАНДР, СМЫК СЕРГЕЙ, КОМБИНИРОВАННАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ПОЛИДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ НЕБОЛЬШИХ ПРОИЗВОДСТВА4
2. БРУСЕВА МАРИЯ, ДИМИТРОВ БОРИСЛАВ, СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ10
3. ПЕТРОВА ДАНИЕЛА, ОПАЗВАНЕ И УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО15
4. ДИМИТРОВ БОРИСЛАВ, ИНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДОКУМЕНТАЦИЯТА НА ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ.....23
5. ПЕТРОВА ДАНИЕЛА, ПРАВНИ И ХУМАНИТЕРНИ АСПЕКТИ НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ29
6. PANAYOTOVA MARINELA, PANAYOTOV VLADKO, RECOVERY OF INDIUM FROM POST CONSUMER LIQUID CRYSTAL DISPLAYS.....37
7. МЕЛЬНИК СЕРГЕЙ, ТРАНСФОРМАЦИИ МАКСИМАЛЬНЫХ ОСАДКОВ И СТОКА ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....45
8. ГУЛЯЕВА ЛЮДМИЛА, ЖУК ЛАРИСА, РЕАЛИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ ИНИЦИАТИВ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА.....51
9. ГЕНОВА ПЕТЯ, БРАТКОВА СВЕТЛАНА, АНГЕЛОВ АНАТОЛИЙ, НИКОЛОВА КАТЕРИНА, ИВАНОВ РОСЕН, ВЛИЯНИЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА АМОНИЕВИ ЙОНИ И КОЛИЧЕСТВОТО НА АКТИВНАТА УТАЙКА В БИОРЕАКТОРИ С ПЕРИОДИЧНО ДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ СТЕПЕНТА НА ОТСТРАНЯВАНЕ НА АЗОТА.....58
10. КАРАПЕНЕВ ИВО, МОДЕЛНА ОЦЕНКА НА ПОДСИСТЕМА “УПРАВЛЕНИЕ НА БИТОВИТЕ ОТПАДЪЦИ” ОТ УРБОЕКОСИСТЕМАТА НА ГР. ВАРНА64
11. СИЗДИКОВА ДИНАРА, ОВЧАРОВА СНЕЖАНКА, УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ВЪГЛЕДОБИВНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В РКАЗАХСТАН ЧРЕЗ ПРОЕКТНО УПРАВЛЕНИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА70
12. ХРИСТОВА РАДОСТИНА, ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ЧИСЛЕНИ МОДЕЛИ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖДАНЕ.....76
13. МИНЧЕВ НИКОЛАЙ, КРАЛЕВ ПЕТЪР, УПРАВЛЕНИЕ НА БАЛАСТНИТЕ ВОДИ СЪГЛАСНО ММО ПРИЕТАТА МЕЖДУНАРОДНА КОНВЕНЦИЯ ЗА УПРАВЛЕ-

| | |
|--|-----|
| НИЕ И КОНТРОЛ НА КОРАБНИТЕ БАЛАСТНИ ВОДИ И СЕДИМЕНТИТЕ И ПОСТИГАНЕ НА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ОТ БРЕГОВАТА ОХРАНА НА СЪЕДИНЕНИТЕ ЩАТИ | 82 |
| 14. ХРИСТОВА РАДОСТИНА, ЧИСЛЕНО МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖДАНЕ..... | 90 |
| 15. МИНЧЕВ НИКОЛАЙ, КРАЛЕВ ПЕТЪР, ВЛИЗАНЕ В СИЛА И ТЕКУЩИ ПРОБЛЕМИ НА БАЛАСТНА КОНВЕНЦИЯ НА ММО | 96 |
| 16. ХРИСТОВА РАДОСТИНА, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖДАНЕ НА ПТИЧИ ТОР..... | 104 |

КОМБИНИРОВАННАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ПОЛИДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ НЕБОЛЬШИХ ПРОИЗВОДСТВ



АРСИРИЙ Василий

arsiry@te.net.ua

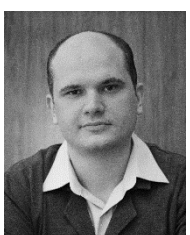
Одесский национальный политехнический университет, кафедра прикладной экологии и гидрогазодинамики 65044, Украина, Одесса, пр. Шевченко, 1.



БУТЕНКО Александр

alex_butenko@ukr.net

Одесский национальный политехнический университет, кафедра прикладной экологии и гидрогазодинамики 65044, Украина, Одесса, пр. Шевченко, 1.



СМЫК Сергей

smuk.opri@gmail.com

Одесский национальный политехнический университет, кафедра прикладной экологии и гидрогазодинамики 65044, Украина, Одесса, пр. Шевченко, 1

Проведен анализ эффективности работы сухих инерционных уловителей в комбинированной системе очистки аспирационного воздуха. Основной особенностью этой системы является деление полидисперсного потока на две части – основной и циркуляционный. Основной поток содержит крупнофракционную пыль, степень улавливания которой в инерционных аппаратах высокая. После очистки основной поток отводится в атмосферу. Циркуляционный поток содержит преимущественно мелкофракционную пыль. Она улавливается за счет многократного прохождения через уловитель циркуляционного контура. Методика расчета показателей системы проиллюстрирована примером очистки воздуха помещения дробления стройматериалов – продуктов демонтажа старых зданий. Расчеты показывают многократное снижение выбросов пыли в атмосферу по сравнению с обычной прямоточной схемой очистки.

Ключевые слова: *комбинированная система очистки, степень улавливания, циркуляционный контур, крупные фракции пыли, мелкие фракции пыли, разгонный период, время выбега*

Извършен е анализ на ефективността на работата на сухите инерционни уловители в комбинираната система за почистване на аспирационния въздух. Главната особеност на тази система е разделянето на полидисперсния поток на две части – основен и циркуляционен. Основният поток се състои от едрофракционна прах, степента на улавяне на която в инерционните апарати е висока. След почистването основният поток се отвежда в атмосферата. Циркуляционният поток съдържа предимно дребнофракционна прах. Тя се улавя за сметка на многократно преминаване през уловителя на циркуляционния контур. Методиката на пресмятане на показателите на системата е илюстрирана с пример на почистване на въздуха в помещение за раздробяване на строителни материали – продукти от демонтаж на стари сгради. Пресмятанията показват многократно намаляване на изхвърлянията на прах в атмосферата в сравнение с обикновената правотокова схема за почистване.

Ключови думи: *Комбинирана система за почистване, степен на улавяне, циркуляционен контур, големи фракции от прах, малки фракции от прах, период на ускоряване, време на застихване.*

Dry inertial catchers (cyclonic separation) have been used to clean gases from dust in many small manufactures in Ukraine to present day. Their main disadvantage is a low degree of catching, so they can't satisfy modern requirements of ecological security. Replacement of the cyclonic separator with high-performance filters is not carried because of financial reasons. Therefore, the improvement of the dry inertial catchers operation for small manufactures is still an actual mission, the solution of which is proposed by replacement of a uniflow scheme to a combined one.

The goal of the work is to evaluate the appropriateness of replacing the single-flow cleaning scheme with the combined one.

The main feature of the combined cleaning system is a division of a polydisperse gas stream into two parts, the main one, and the circulating one. This division occurs in such a way that the main stream contains a predominantly large fraction of dust, and the circulating one is predominantly comprises small fractions of a dust. The degree of catching of coarse-grained dust is high enough even in dry inertial devices. Therefore, after the cleaning, the main stream averts into the atmosphere with a minimum mass of breakthrough. Little fractions of dust of the circulation flow is captured due to its multiple passing through the catcher of the circulation circuit. The methodology for calculating the system indicators is illustrated by an example of the air cleaning of chamber for crashing of building materials - the product of dismantling of old buildings. Calculations show multiple declines of a dust emission to the atmosphere in contrast with the conventional uniflow clean-up scheme: the capture factor increased from 0.75 up to 0.95.

Keywords: *the combined system of clearing, catching degree, a circulating contour, large fractions of a dust, small fractions of a dust, разгонный the period, self-cleaning time.*

Вступление. На многих небольших производствах в Украине и других странах постсоветского пространства для очистки газов от пыли на небольших производствах до настоящего времени используются сухие инерционные уловители (циклоны). Основным их недостатком является невысокая степень улавливания, из – за чего они не соответствуют современным требованиям экологической безопасности. Замена циклонов высокоэффективными фильтрами не проводится главным образом по экономическим соображениям – небольшие предприятия, как правило, не могут вкладывать значительные средства в природоохранное оборудование, а плата за выбросы в Украине незначительная. Поэтому улучшение работы сухих инерционных уловителей для небольших производств остается актуальной задачей, решение которой предлагается осуществить путем замены прямоточной схемы очистки на комбинированную.

Цель работы состоит в оценке целесообразности замены прямоточной схемы на комбинированную.

Основная часть. Пути повышения эффективности работы циклонов конструктивными методами практически исчерпаны. Вместе с тем, их степень

улавливания η может быть существенно повышена за счет изменения фракционного состава поступающей в фильтр пыли: чем большая доля в ее массе крупных фракций, тем эффективнее очистка [1, 2]. Такая возможность реализуется в комбинированной системе очистки (рис. 1). Ее отличительной особенностью является то, что захваченная зонтом масса M_z не поступает непосредственно в уловитель, а делится по фракционному признаку в разделителе (2). Поток с тонкими фракциями направляется в уловитель циркуляционного контура (4), а поток с крупными – в основной уловитель (3). Поскольку коэффициент улавливания крупных фракций достаточно высокий, то проскок пыли в окружающую среду M_o^{np} является незначительным. Это обеспечивает экологический эффект. Ясно, что повышение эффективности основного уловителя происходит за счет снижения этого показателя аппарата циркуляционного контура. Однако, т.к. циркуляционный поток поступает не в окружающую среду, а в смешивающий аппарат (1) (эжектор) и далее через разделитель снова на очистку, то величина проскока циклона циркуляционного

контура $M_{ц}^{пр}$ принципиального значения не имеет.

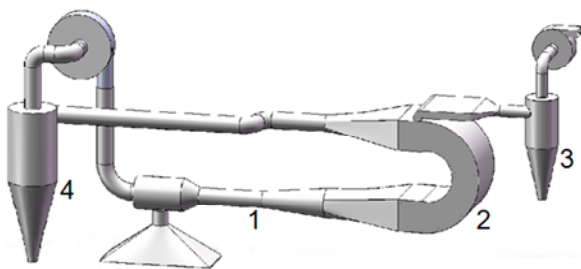


Рис. 1. Схема комбинированной системы очистки

Очевидно, что описанная система очистки может компоноваться стандартным очистным и нагнетательным оборудованием. Исключением составляет разделитель, в качестве которого первоначально планировалось использовать одну из конструкций пылеконцентраторов систем топливоприготовления пылеугольных энергетических котлов [3]. Однако все они по тем или иным критериям не соответствовали требованиям системы очистки. Поэтому были рассмотрены и исследованы другие конструкции, лучшей среди которых оказался разделитель в виде поворота на 180° . Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что в таких каналах за счет действия сил инерции траектории крупных частиц гораздо более смещаются к внешней стенке поворота чем мелких (более легких) [3, 4]. Часть газа, отобранная у внешней стенки, содержит преимущественно пыль крупных фракций. Этот газ поступает в основной уловитель. Характеристики разделителя определялись путем численного моделирования с помощью прикладного пакета SOLID WORKS COSMOSFLO, позволяющего рассматривать газовые потоки с твердыми частицами [5]. Основные результаты исследований приведены в [6].

Комбинированная система разрабатывалась для очистки воздуха, отбираемого из помещения дробления строительных материалов по заказу фирмы “Орга Юг”, специализирующейся на демонтаже старых строений. Ситовый анализ образцов собранной пыли позволил получить дифференциальную

кривую распределения (ДКР) $N_{zi} = f(\Delta)$ (кривая 1 на рис. 4). Плотность пыли, определенная пикнометрическим методом, составила 2046 кг/м^3 . Объемный расход запыленного воздуха на входе в систему должен быть равным расходу основного канала $Q_3 = Q_0$. Он принимался равным $3,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$. Геометрические параметры разделителя были таковыми, что в основной канал из него поступало $4,77\%$ воздуха, а $95,23\%$ – в циркуляционный контур. Этому условию соответствует расход циркуляционного контура $Q_{ц} = 0,762 \text{ м}^3/\text{с}$ и расход на выходе из эжектора в разделитель $Q_{вх} = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$. На основании этих данных были рассчитаны геометрические параметры подлежащих изготовлению циклонов (в качестве прототипа принят элемент батарейного циклона БЦУ типа “Энергоуголь”). Также рассчитаны зависимости для парциальных коэффициентов улавливания циклонов $\eta_{ци}^{ул} = f(\Delta)$ и $\eta_{oi}^{ул} = f(\Delta)$, необходимые для оценки эффективности системы.

Особенностями системы является то, что, во-первых, существует некоторый разгонный период, во время которого показатели эффективности очистки изменяются и, во-вторых, после прекращения выделения пыли (остановки дробильной установки) для улавливания пыли циркуляционного контура требуется небольшой период времени работы – время выбега.

Масса пыли, выходящая из эжектора на разделитель представляет собой сумму захваченной массы M_3 и массы проскока уловителя циркуляционного контура $M_{ц}^{пр}$. Ее ДКР $N_{эжi} = f(\Delta)$ определяется суммой масс i – той фракции, поступающей с захваченным воздухом и с потоком после уловителя циркуляционного контура $N_{эжi} = (M_{3i} + M_{ци}^{пр})100 / [(M_3 + M_{ци}^{пр})\delta\Delta]$, где $\delta\Delta = 10 \text{ мкм}$ – разность максимального и минимального размеров частиц фракции. Массы пыли в воздухе циркуляционного и основного каналов

$$M_{ц} = \eta_{ц} M_{эж} \text{ и } M_0 = \eta_0 M_{эж},$$

$$\text{где } \eta_{ц} = \sum_{i=1}^m \eta_{ци} \frac{N_{ци}}{100} \delta\Delta \text{ и } \eta_0 = \sum_{i=1}^m \eta_{oi} \frac{N_{oi}}{100} \delta\Delta$$

– коэффициенты разделения (доли массы пыли поступающие из разделителя в

циркуляционный контур и в основной канал) [6].

ДКР этих масс

$$N_{ци} = \eta_{ци} N_{эжi} \text{ и } N_{oi} = \eta_{oi} N_{эжi},$$

где $N_{ци}$ и N_{oi} – процентное содержание частиц i – того размера в массе пыли циркуляционного и основного потоков соответственно.

В циклоне циркуляционного контура улавливается секундная масса

$$M_{ци}^{ул} = \eta_{ци}^{ул} M_{ци},$$

где $\eta_{ци}^{ул} = \sum_{i=1}^m \eta_{ци}^{ул} \frac{N_{ци}}{100} \delta\Delta$ – коэффициент

улавливания аппарата.

Масса проскока

$$M_{ци}^{пр} = (1 - \eta_{ци}^{ул}) M_{ци} = M_{ци} - M_{ци}^{ул}.$$

Ее ДКР

$$N_{ци}^{пр} = (1 - \eta_{ци}^{ул}) N_{ци}.$$

В основном циклоне улавливается масса

$$M_o^{ул} = \eta_o^{ул} M_o.$$

где $\eta_o^{ул} = \sum_{i=1}^m \eta_{oi}^{ул} \frac{N_{oi}}{100} \delta\Delta$ – коэффициент

улавливания аппарата.

В окружающую среду поступает секундная масса, равная проскоку основного циклона

$$M_o^{пр} = (1 - \eta_o^{ул}) M_o = M_o - M_o^{ул}.$$

По приведенным выше соотношениям рассчитаны показатели сконструированной системы для разгонного периода (первые двадцать итераций) и выбега (последующие пятнадцать) – всего $n = 35$. Такое их количество обусловлено тем, что при достижении некоторых n изменение рассматриваемых параметров становится исчезающе малым, поэтому дальнейшие расчеты уже не давали новых данных о динамике характеристик системы обеспыливания. Из – за того, что не представлялось возможным точно определить секундную массу выделяемой дробилкой пыли, она условно принималась равной единице и расчеты велись в долях от этой величины. На рис. 2 приведена динамика изменения эффективности отдельных элементов системы очистки, а на рис. 3 – динамика изменения относительных масс $m = M/M_3$.

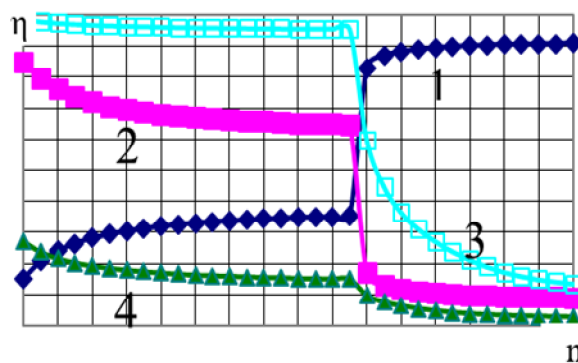


Рис.2. Динамика изменения эффективности элементов комбинированной системы очистки

1 – $\eta_{ци}$, 2 – η_o , 3 – $\eta_o^{ул}$, 4 – $\eta_{ци}^{ул}$.

Результаты расчетов показали, что наиболее важный с экологической точки зрения показатель – коэффициент улавливания основного циклона на протяжении разгонного периода уменьшается от 0,98 до 0,95 (далее эта величина практически не изменяется). Это снижение обусловлено тем, что в каждом последующем расчетном цикле масса мелких фракций, поступающих в эжектор из циклона циркуляционного контура, возрастает, а следовательно несколько возрастает эта масса и в воздухе основного канала. Необходимо заметить, что значения $\eta_o^{ул}$ и $\eta_{ци}^{ул}$ являются расчетными. Достаточно высокое для циклона значение $\eta_o^{ул}$ обусловлено, во-первых, крупнофракционным составом пыли и, во-вторых, небольшим диаметром аппарата (как показано выше, в него поступает менее 5% $Q_{вх}$).

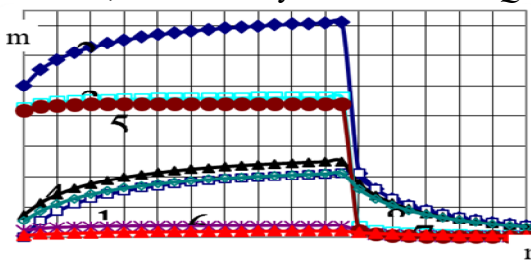


Рис. 3. Динамика изменения относительных масс комбинированной системы очистки

1 – $M_{эж}$, 2 – $M_o^{ул}$, 3 – $M_{ци}^{пр}$, 4 – $M_{ци}^{ул}$, 5 – $M_o^{пр}$.

При переходе системы в режим выбега прекращается ее подпитка крупнофракционной пылью, идущей от источника, и по ней циркулирует неуловленная ранее пыль мелких фракций.

Поэтому резко снижается масса, выходящая из эжектора в разделитель, и происходит ее перераспределение между циклонами – примерно 91 % поступает в циркуляционный контур и только 9 % – в основной канал. Поэтому снижается абсолютная масса проскока основного уловителя, выбрасываемая в атмосферу. Изменение фракционного состава пыли, поступающей в циркуляционный контур виден из рис. 4. – уже после первого же прохождения разделителя ДКР резко смещается в область мелких фракций и этот процесс постепенно продолжается на протяжении всего разгонного периода. При переходе системы в режим выбега происходит второе резкое смещение ДКР в область мелких фракций. Такое же резкое смещение в режиме выбега происходит и с графиками ДКР пыли основного контура.

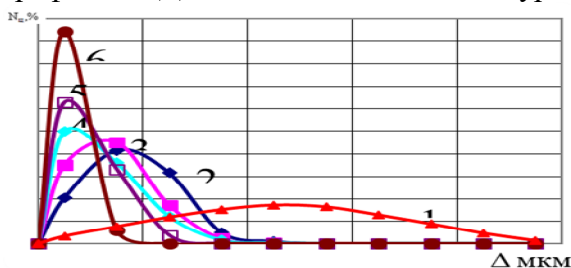


Рис. 4. Изменение фракционного состава пыли циркуляционного контура
 1 – ДКР захваченной массы, 2 – $n = 1$,
 3 – $n = 5$, 4 – $n = 20$, 5 – $n = 21$, 6 – $n = 28$.

О целесообразности использования комбинированной системы очистки можно судить на основании сравнения результатов ее работы с обычной (существующей) прямоточной системой, использующей один инерционный аппарат. Расчетная эффективность его улавливания составляла 75,5%. Тогда при работе системы в режиме очистки (первые двадцать циклов вычислений) в окружающую среду было бы выброшено $4,9M_3$. Комбинированная система очистки при прочих равных условиях за тридцать пять циклов очистки и выбега допустит выброс $0,81M_3$. При этом выброс за время выбега составляет $0,17M_3$, а остается в элементах системы не уловленной

мелкофракционной пыли $0,04M_3$. Таким образом, комбинированная система очистки обеспечивает снижение выбросов в атмосферу в шесть раз. Если, например, с помощью дросселя на время выбега основной канал отключать, то в этом случае выброс уменьшится еще на $0,17M_3$ и составит $0,64M_3$, что соответствует снижению выброшенной массы по сравнению с прямоточной системой в 7,7 раза (очевидно, что такая мера несколько увеличит время выбега).

Выводы. Таким образом, замена обычной схемы очистки воздуха на комбинированную обеспечит многократное снижение массы, выбрасываемой в атмосферу пыли. Относительным недостатком комбинированной схемы является то, что она нуждается в некотором времени на выбег. Основной канал на это время целесообразно перекрывать. Модернизация обычной схемы на комбинированную не требует значительных затрат, а ее эксплуатация – специальной квалификации персонала. Предложенная схема может использоваться для повышения эффективности очистки воздуха небольших объектов, установка дорогостоящих уловителей на которых либо экономически необоснована, либо невозможна по технологическим причинам.

Conclusions. Thus, replacing of the conventional scheme of air cleaning with a combined one will provide a multiple reduction in the dust mass emitted into the atmosphere. A relative disadvantage of the combined circuit is that it needs some time to overrun. The main channel at this time should be overlapped. Modernization of the conventional scheme into a combined one does not require significant expenses, and its operation does not depend on the special qualification of the staff. The proposed scheme can be used to improve the efficiency of air cleaning of small objects, the installation of expensive catchers on which is either economically unjustified or impossible for technological reasons.

Литература:

1. Справочник по пыле- и золоулавливанию. Под ред. А.А. Русанова. М.: Энергия, 1975. – 296 с. <http://www.teplota.org.ua/2008-03-25-spravochnik-po-pyle-i-zoloulavlivaniyu-pod-red-rusanova-a-a.html>
2. Страус В. Промышленная очистка газов. – М. Химия, 1981. – 617с. <http://www.twirpx.com/file/23710/>
3. Маслов В.Е. Пылеконцентраторы в топочной технике. – М.: “Энергия”1977 – 207 с. <http://www.mash.oglib.ru/bgl/6190.html>
4. Певнев А.О. Экспериментальное исследование распределения угольной пыли в криволинейных воздушно-пылевых потоках. – // Обогащение неметаллических полезных ископаемых. – Свердловск, 1976. – Вып. 2. – С. 101 – 105.
5. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарёв Н.Б. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике. – СПб.: ВХВ – Петербург, 2005.–800 с. http://static2.ozone.ru/multimedia/book_file/1006012597.pdf
6. Бутенко А.Г, Смык С.Ю., Мовила Д.А. Разделение твердой фазы полидисперсного потока по фракциям в комбинированной системе очистки // Экология и промышленность: Научно-производственный журнал. — Харьков, 2009. — Вып. 4. — с. 68 — 70.
7. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=ekolprom_2009_4_15

MODERN TECHNOLOGIES FOR INTELLIGENT DATA ANALYSIS

СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ



БРУСЕВА Мария
mariya.bruseva@gmail.com

*ВСУ „Черноризци Храбър“, ФМИА, кат. Информатика и Икономика
к. к. Чайка, Варна 9007, България*



ДИМИТРОВ Борислав
borislav.penev.dimitrov@gmail.com

*„Електро Монтажно Управление“ АД гр. Търговище
кв. Разбойна, Търговище 7700, България*

Summary: The proposed work focuses on identifying the scope of application of the International Management Standard ISO and the various decision-making methods in strategic management and planning. In the exhibition are analyzed specialized literature for intelligent analysis of data by offering the authors view of the modern methods for performing such analysis and proposing a methodology for creating an IMS.

Keywords: *Modern technologies, Data analysis, data mining, ISO standards, integrated management systems (IMS)*

Резюме: В предлаганата работа акцентът е поставен върху идентифицирането на сферата на приложение на международния стандарт за управление ISO и различните методи за вземане на решение в стратегическия мениджмънт и планиране. В изложението се прави анализ на специализирана литература, за интелигентен анализ на данни като се предлага виждането на авторите за съвременните методи за извършване на такъв анализ и се предлага методика за създаване на ИСУ

Ключови думи: модерни технологии, анализ на данни, извличане на данни, ИСО стандарт,, Интегрирани системи за управление(ИСУ)

Въведение

В съвременния свят, въвеждането на международни стандарти и системи за управление се превръща в основен инструмент за съкращаване на производствените разходи, увеличаване на производителността, намаляване на себестойността на произведените продукти и услуги чрез създаването на оптимални модели на управление и организация на основните процеси в дейността на предприятията.

Разработването и внедряването на системи за управление, добри производствени практики и постигане на продуктивно съответствие с европейски и международни стандарти е перспективна тенденция. Управлението е сложен и динамичен процес, резултатите от който зависят от действието на обективни и субективни факто-

ри. За успешното създаване на система за управление (СУ) е необходимо да се въвеждат, анализират, обработват и съхраняват големи обеми от данни. Затова възможността за прилагане на съвременни методи за анализ и обработка на данните би позволила да се използват оптимално ISO стандартите и да се създават ИСУ които да са сполучливо разработени, внедрени и сертифицирани с възможност за гъвкаво адаптиране.

В предлаганата работа акцентът е поставен върху идентифицирането на сферата на приложение на международния стандарт за управление ISO (International Organization for Standardization) и различните методи за вземане на решение в стратегическия мениджмънт и планиране. В изложението се прави анализ на специли-

зирана литература, за интелигентен анализ на данни като се предлага виждането на авторите за съвременните методи за извършване на такъв анализ и се предлага методика за създаване на ИСУ.

ISO стандарти. Интегрирана Система за Управление (ИСУ)

ISO (International Organization for Standardization) е най-големият международен орган за разработване и публикуване на стандарти, съставен от представители на 148 национални стандартизационни организации (по данни от края на 2004 г.). Организацията ISO разработва само стандарти, които се изискват от пазара. Това се извършва от експерти от индустриални сектори, които са поискали стандарти и които в последствие ще ги прилагат.

ISO стандартите допринасят за развитието, производството и доставката на безопасни и опазващи околната среда продукти и услуги, които улесняват международната търговия и правят икономическите участници безпристрастни. Стандартите помагат за пренасяне на технологиите към развиващите се страни. Те защитават ползвателите и консуматорите и правят живота им по-сигурен. Издаването на международните стандарти ISO представлява постигане на международен консенсус за състоянието на технологиите или съответните дейности [1].

Интегрираната система за управление обхваща всички аспекти от дейността на дадена организация, улеснява ръководството за определянето на целите и задачите на фирмата, за хармонизиране на всички процеси, които тя осъществява и му помага да ръководи всички дейности едновременно без загуба на време, средства и излишна документация [2]. Някои автори определят ИСУ, като „сбор от взаимосвързани процеси, които споделят уникален фонд от човешки, информационни, материални, инфраструктурни и финансови ресурси, за да постигнат набор от цели, свързани с удовлетворението на редица заинтересовани страни."

Интегрираната система за управление на бизнеса е единна система за управление, която едновременно изпълнява изисквани-

ята на няколко стандарта, подбрани така, че да обхванат всички процеси в една организация, да позволят оптималното постигане на нейните цели и да допринесат за нейното непрекъснато подобряване, развитие и усъвършенстване. Обикновено, една такава система интегрира в себе си едновременното управление на няколко сфери [3].

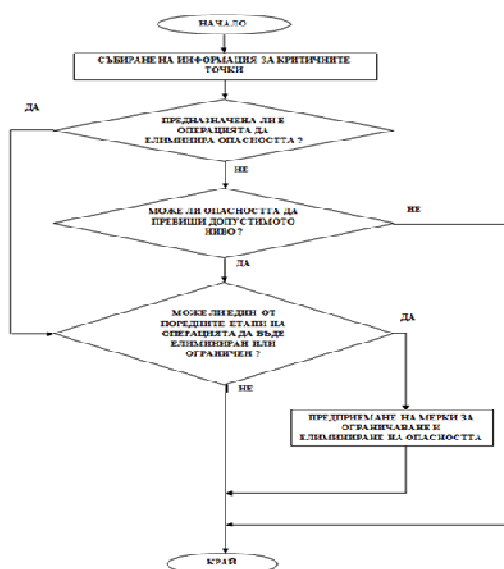
Тясно свързан с разработката на ИСУ е термина „проект“ произлизащ от латинската дума *projectus*, която означава "настъпващ", "напредващ". Формалната дефиниция за проект е уникално и ограничено във времето начинание. Под уникално се има предвид, че резултатът от проекта е нов продукт или услуга, а ограничено във времето означава, че има предопределени начало и край.

Управлението на проекти представлява цялостната дейност по дефинирането, планирането и изпълнението на един проект с цел той да бъде успешен за участниците в него. Успехът на един проект не е еднозначен (зависи донякъде от гледната точка на участниците) и може да се свързва с постигането на предварително поставените цели и ограничения, удовлетвореността на клиентите, натрупания опит и знания (т.нар. организационно учене) и др [2]. С управлението на проекти се свързват множество техники, средства, методи, методологии, стандарти и знания, които приложени придават систематичност и ефективност в процеса на реализирането им. Всичко това е свързано с обработката големи масиви от данни.

Data Mining

Съвременните средства за "умен" анализ на данни се обозначават с термина "Data Mining". Едно определение за Data mining е процес на анализиране на данни от различни гледни точки и това те да се обобщават в полезна информация. Начините за извличане на знания от данни търсят закономерности, еталони, аномалии, тенденции в тях, а процесът се нарича data mining. Извличането на информация се определя като процес на откриване на модели на данни. Процеса трябва да се изпълнява автоматично или (по-често) полуавтоматично. Откриването на модели трябва да

има смисъл и да води към някъкъв резултат най-често икономически. Терминът Data Mining се оказва наистина трудно преводим, но близки до неговия смисъл са употребяваните термини като „добиване на данни”, „разкриване на знания”, „интелигентен анализ на данни”. Намираме последния за най-сполучлив, защото той представя и съдържателната страна на тази дейност, основаваща се на съвременни методи и техники за аналитично изследване. Друго, също така често срещано наименование на предметната област е „разкриване на знания в бази от данни” (Knowledge Discovery in Databases, KDD), доколкото почти цялото информационно съдържание, които е обект на Data Mining, са съсредоточени и организирани в разнообразни бази и хранилща на данни. Data Mining като процес на анализ на данните и извличането на практически полезни връзки и зависимости е фаза, свързваща средствата и технологиите за набиране, съхраняване и достъп до данните от една страна, и процесите и моделите, и алгоритмите за вземане на решение от друга. Всеки акт на решение се нуждае от информация, изградена въз основа на данни и от установени знания, относно връзките и зависимостите между параметрите на управлявания процес.



Фиг. 1. Алгоритъм на решенията за идентифициране на критичните контролни точки (ККТ) при реализиране на продукта

Познаването на тази материя позволи на авторите на публикацията да разработят и внедрят документирана процедура за

управление на процесите на производство на продукта. Технологичният процес за производство на продукта е визуализиран с диаграма - алгоритъм на решенията и са определени контролните критични точки (фигура 1)

Съвременните методи за интелигентен анализ на данни дадоха възможност да бъде разработен иновативен модел, позволяващ изграждане и надграждане на интегрирани системи за управление, базирани на платформата на ISO стандарти, чрез иновационни и интерактивни технологии, ползващи специализиран програмен код и бази данни. В настоящия интерактивен модел за управление на ИСУ използваните бази данни представляват колекция от логически свързани данни в конкретната предметна област /всички законови и подзаконови нормативни актове, касаещи стандартите ISO, които се интегрират в обща система ИСУ/. В интерактивния модел, базата от данни се състои от записи, подредени систематично, така че компютърна програма да може да извлича информация по зададени критерии. Софтуера, управляващ базите данни е тясно специализиран за комуникация между потребителя, други приложения и БД, с цел да се сравнят и анализират необходимите данни на ИСУ. Специфичното предназначение на изградената СУБД е да позволи създаването, актуализирането и администрирането на ИСУ в „ЕМУ” АД - Търговище. Новоизградената СУБД работи със стандарта SQL и други различни БД, които поддържат реляционния модел на езика SQL.

Заклучение

Интелигентният анализ на данни предлага обещаващи средства за ракриване на скрити връзки и шаблони, съдържащи се в големи обеми от данни.

За да се докаже доколко е подходяща и ефикасна дадена ИСУ, да определят областите за подобрения, както и потенциалните ползи от тях дружеството в което е внедрена съответната ИСУ събира и анализира данни относно:

- Удовлетвореността на клиентите (P06 „Договаряне”);

- Съответствието на продуктите (P14 “Оценяване на процесите”);
- Оперативното управление на процесите (P08 „Управление на СМР; P09 „Контрол на работните процеси, имащи въздействия върху околната среда”; P10 „Управление на дейностите за овладяване на рисковете при работа”; P15 “Контрол и измерване”)
- Функционирането на ИСУ (P13 “Вът-решни одити”; P22 „Оценка на съответствието”; P20 „Мониторинг и измерване на резултатността на дейността по отношение на околната среда”; P21 „Измерване и системно наблюдение на дейността по отношение на здравето и безопасността при работа”; преглед от ръководството);
- Надеждността и коректността на доставчиците (P07 “Закупуване”).

Анализът на данните включва:

Определяне на данните;

Регистриране на данните;

Оценяване на данните.

Определянето и регистрирането на данните става посредством методите, посочени в съответните процедурни документи.

В зависимост от характера на анализирания област/обект и от целите на анализа се използват опростени помощни статистически методи.

Резултатите от анализа се използват като входни данни при определяне на области за подобряване, както и за преглед от ръководството.

Наличието на качествени и надеждни данни е първото необходимо условие за тяхното изследване. След осигуряването на качествени данни, следващата стъпка е да се подбере най-подходящата техника за техния интелигентен анализ. Извън всякакво съмнение е, че обработката на данните със средствата на интелигентния анализ не се ограничва до няколко специфицирани предварително задачи, а също така, че този подход има значителен потенциал и съществено ще допринесе за технологичния, икономически и социален напредък на съвременното общество.

Conclusion

Intelligent Data Analysis offers promising means of disclosure hidden links and templates contained in large volumes of data. In order to prove the suitability and the effectiveness of an IMS, to identify the areas for improvement as well as their potential benefits, in the company in which the IMS is implemented collects and analyzes data regarding:

- Customer Satisfaction (P06 "Negotiation");
- Product compliance (P14 "Process Evaluation");
- Operational Management of Processes (P08 "Management of Works, P09" Control of Work Processes Affecting the Environment ", P10" Management of Activities for Control of Risks at Work ", P15" Control and Measurement ")
- The functioning of IMS (P13 "Internal Audits", P22 "Assessment of Compliance", P20 "Monitoring and Measurement of Environmental Performance", P21 "Measuring and Systematic Monitoring of Health and Safety Activities At work ", review by management);
- Suppliers reliability (P07 "Purchase").

Data analysis includes:

Data definition;

Data registration;

Data evaluation.

The identification and registration of data shall be carried out by the methods set out in the relevant procedural documents.

Depending on the nature of the analyzed area / object and the purposes of the analysis, simplified assistive statistical methods are used.

The results of the analysis are used as inputs for defining areas for improvement as well as for review by the management.

The availability of quality and reliable data is the first necessary condition for their research. After providing quality data, the next step is to select the most appropriate technique for their intelligent analysis. It is beyond any doubt that data processing with intelligent analysis tools is not limited to a few specified pre-tasks, and that this approach has significant potential and will substantially contribute to the technological, economic and social advancement of modern society.

Използвана литература:

1. В. А. Качалов, 2012 г., „Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001”, Москва- Издат
2. Каплан Робърт С., Дейвид П. Нортън., 2006 г., “Стратегическите карти - да превърнем нематериалните активи в осезаеми резултати”, ЦПУР
3. Karapetrovic, S., 1996 г., Musings on integrated management systems. Measuring Business Excellence
4. Надя Маринова, 2012 г., „Управление на проекти - инструмент за постигане на устойчиво развитие”, Нов Български институт
5. <http://www.tuj.asenevtsi.com/BSC/BSC07.htm>

PRESERVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CULTURAL HERITAGE

ОПАЗВАНЕ И УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО



ПЕТРОВА ДАНИЕЛА

Daniela088@abv.bg

Технически университет –гр.Варна,
катедра „Социални и правни науки”
гр.Варна, ул.Студентска 1

With this report the author aims to present the possibilities of legal instruments / sources and cultural policies / to achieve sustainable development in the field of cultural heritage. The report has an interdisciplinary nature examining national laws in EU countries, international law, cultural heritage and cultural heritage. There is a need to harmonize national laws and align them with actions to set uniform requirements, criteria and sanctions in relation to the preservation of cultural heritage - it is achieved by improving international legal regulation in the area of culture. Improving international legal regulation in the area of cultural heritage and the vision of culture as an element of foreign policy can also help to unlock additional financial resources for the production of national cultural capital. „The philosophy of cultural funding for culture must be based on a vision of culture not as a closed system in which a cultural product is reproduced and funds are allocated from the budget but as a vector of development. The quality of the product it produces depends to a large extent on its place.”[5]

Keywords: cultural heritage, sustainable development, politics, cultural value

С настоящият доклад авторът си поставя за цел да представи възможностите на правните инструменти /източници и културни политики / да постигането на устойчиво развитие в област културно наследство. Докладът е с интердисциплинарен характер изследващ националните законодателства в страните от ЕС, международното право, в област култура и културно историческо наследство. Налице е необходимост от хармонизиране на националните законодателства и синхронизирането им в действията по определяне на единни изисквания, критерии и санкции във връзка с опазване на културно историческото наследство – постига се с усъвършенстване на международната правна регулация в област – култура. Усъвършенстването на международно правната регламентация в областта на културно историческото наследство и виждането за културата като елемент от външната политика може да помогне и в разкриването на допълнителни финансови ресурси за производството на национален културен капитал. „Философията на бюджетното финансиране на културата трябва да се основава на визията за културата не като затворена система, в която се възпроизвежда културен продукт и се разпределят средства от бюджета, а като вектор на развитието. От мястото, което ѝ се отрежда до голяма степен зависи качеството на продукта, който тя произвежда.”[5]

Ключови думи: културно наследство, устойчиво развитие, политика, културна ценност

Въведение:

Под понятието култура ние разбираме всички видове художествени дейности и произведенията им. Широкия смисъл за култура включва всички ценности и практики, които са проникнати от формите на човешкото поведение. За различни цели днес се използват празлични формулировки на понятието култура, но тенденцията е културата да не се ограничава само до ин-

телектуалната култура (изящни изкуства, музика, танци, театър, литература и др.), а да обхваща и популярната и ежедневната култура (широката култура).

Характерно диференциране на културата на материална и нематериална се прави с оглед спецификата на ценностите.

Материалната култура включва всички материални свидетелства, явяващи

се изразни средства на културното развитие на обществото.

Нематериалната култура се свързва с нематериалните изразни средства. Тук попадат обичаите, песните, танците, ритуалите, фолклора и т.н. Културните ценности са онези материални и нематериални свидетелства на културата, имащи висока културна стойност.

Културните ценности се категоризират според значението си за световната, националната и местната култура. Общоприетите категории съответно са – световно, национално и местно значение. На базата на тези категории обикновено се налага и защитен (юридически) статут на широкото разбиране за понятието културна стойност. Затова в практиката често се използва само последното. Понякога обаче се използват и понятията историческа стойност, културно-историческа стойност и културно-историческо наследство. В тези случаи се има предвид тясното разбиране на понятието култура.

Понятието културно наследство е съставно на понятието култура. Най-общо представена културата включва културното наследство и съвременната култура.

Основна част:

I. КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ (ИСТОРИЧЕСКИ АНАЛИЗ)

В настоящето позитивния образ на България по света се откроява благодарение на уникалното разнообразие от културно наследство и богати природни дадености.

Нашата култура, чието ценно достояние са културно-историческите ценности, се отличава от тези на съседните народи с редица характерни особености. Важни нейни отличия са богатото и разнообразно културно наследство и дълбоките културни слоеве върху които израства. Поради особеното си географско положение нашата земя от дълбока древност е кръстовище за много народи. Върху нея възникват едни от най-старите култури в Европа и света. Близостта със земи, в които се развиват стари култури, превръща нашата в арена на влиянието им. Нашата земя става мост между Изтока и Запада, възел между два

континента и три морета, а нашата култура – посредница между културите на древни и високоразвити народи. Всичко това предопределя голямото значение на културното ни наследство не само за родната, но и за европейската и световна култура.

Първооткриватели на богатото ни културно наследство са прекосяващите страната чужденци – учени и пътешественици. През XIX в. Интересът на европейският свят към България се повишава и утвърждава. Начало на сериозното изследване на българските старини поставя унгарският пътешественик – географ, етнограф и художник Феликс Каниц. Делото му е продължено от чехите Константин Иречек и Карел Шкорпил. Иречек разглежда старините предимно като историк, а Шкорпил ги разкрива като археолог. Заслугите на последните трима са големи, техните изследвания са етап в развитието на историческите ни науки.

След Освобождението в началото на 20 век се активират нашите изследователи (учени и общественици), посветили се на историческата наука и културно наследство. Плод на труда им са Законът за издирване на старини и за спомагане на научни и книжовни предприятия, Закон за старините, Наредба-закон за запазване на старинните постройки в населените места и други актове. С тях е въведена равнопоставеност на собствеността върху старините, регламентирани са вече създадените археоложки дружества и книжовни предприятия. Поставени са и основите на научната дейност в областта на старините и са основани първите музеи. Усилено започва формирането на сбирки. Характерни за този период са силният обществен интерес и общественото участие и всеотдайността на нашите учени. Мерките се оказват ефикасни и стихийното рушене на старините затихва.

След 09.09.1944 г. започва жестоко преследване на враговете на народ. Кървавият въртоп поглъща много учени, общественици и политици. Притежаваните от тях културни ценности се изземват в полза на новата власт. През следващите години последната е заета в укрепването си. Със Закон за отменяне на всички стари закони

са отменени и тези за старините. Следва национализацията. Усилено продължава и експроприирането на културни ценности. В тази обстановка голяма роля за опазване на културното ни наследство имат нашите изследователи. Те се стараят да поставят грубото складиране на ценностите на научни основи.

През 1952 г. са обнародвани Постановление No 1608 на МС относно мерките, които трябва да се вземат за запазване паметниците на културата и развитието на музейното дело в страната[1] и Инструкция за приложението му[2], но те както и последвалите ги Постановление No 165 на МС за опазване паметниците на културата и развитието на музейното дело у нас[3] Правилникът за приложението му, Закон за паметниците на културата и музеите (ЗПКМ)[4] и други нормативни актове са плод на новата идеология. Последната повелява културно-исторически ценности да бъдат национализирани, а историята контролирана. Приетите актове са изцяло подчинени на целите и интересите на управляващите. Някои от последните, като заклетии ценители, подготвят нормите да са достатъчно мъгляви. Показателно е, че основното правно понятие паметник на културата не е точно формулирано и остава такова в продължение на повече от 35 години. Приложението на тази правна „мътилка“ е изцяло в ръцете на властимащите. Практиката им е нееднозначна...

При така наложените двойни стандарти правоимащите трупат уникални колекции, а останалите са принудени да се простят дори със семейните реликви (които трябва да напълнят музеите) или да ги укрият и тънат в страх. Спецслужбите изцяло контролират наложения монопол. Над 90 % от циркулиращите ценности са в средите на номенклатурата. Така нечии хранилища се пълнят със съдържание, а в главите на хората се наливат празни понятия.

През тези години музейните фондове са претърпени с над 5000000 единици. Отбелязваме фондовете, защото експозициите често са заети с тематични изложби – БКП, Димитров, Коминтерна и т.н. На практика собствениците са лишени ни не

само от безценните си реликви, но и от възможността да ги видят изложени. Неужното на идеологията се унищожава. Културно ни наследство е впрегната в кервана на социализма и подкарано от партията към светлото бъдеще.

Въпреки всичко това не можем да пренебрегнем успехите на нашите учени относно издирването, опазването и популяризирането на културното ни наследство. За съжаление и тяхната работа бе подчинявана на партийните повели, понякога налагащи им насоки, противоречащи на основните научни принципи. Това предопредели кампанияността и ограничеността на изследванията им и бе пречка за развитието на историческите науки. Въпреки наложената им идеологическа рамка последните бележат сериозен напредък. Работи се многопосочно и постепенно се запълва мозайката от неизвестности за миналото на хората, обитавали нашите земи. В следствие на мащабната дейност е изградена широка музейна мрежа. Много сбирки са оформени към читалища и училища. Създадени са национални културни институти (Национална Художествена Галерия / НХГ, Национална галерия за чуждестранно изкуство/ НГЧИИ, Национален институт на музеите / НИМ и др.). За 1300 годишнината от основаването на Българската държава е разгърната невиждана дейност. За период от няколко години е направено много за издирването, опазването и популяризирането на културното наследство на България. Времето на социализма бе белязано от държавния монопол в сферата на културното ни наследство. В комплекс с проповядваната комунистическа идеология, той нанесе силни поражения на националното съзнание. Хората постепенно се отчужди от културното наследство и закърня националната им идентичност. Последната бе силно изместена от интернационалната идея. През периода 1944-1990 година спрямо културното ни наследство се прилагаша избирателност, манипулации и фалшификации. Това бе пряко следствие от идеологията на управляващите. Основен акцент бе поставен на наследството на Българската държава (681-1396) и годините на робство. Наследството на древната

ни история бе на по-задан план, а това от новото време (1878-1944) бе подложено на разграбване, унищожение и фалшифициране, а оцелялото – предадено на забрава-та.

След края на 1989г. сме свидетели на прехода от тоталитаризъм към демокрация и от планова към пазарна икономика. Още в първите дни Народното събрание прие редица неотложни промени в законодателството. Последваха нова Конституция, нови закони и подзаконовни актове, и редица промени в наследената нормативна база. Немотията отприщи вълна от посегателства върху културно-историческите ценности. Явлението особено се разрасна след 1991г. и обхвана цялата страна. Стихийните набези постепенно станаха организирани и целенасочени. Обект на посегателствата станаха могилиците и некрополите. Наред с всичко това станахме свидетели на мащабни по размерите си, но спорни по качество разкопки, предприети от археолозите в страната.

През 1995г. бяха предложени промени в ЗПКМ. Проектът за това бе подложен на обществено обсъждане. В разразилия се спор се откриха две страни. Консервативно настроените целяха запазването на старите порядки и съществуващия държавен монопол. Те отстояваха това под благовидния предлог, че само така може да се съхрани културно-историческото ни наследство. Надделя здравия разум. С приетите промени реформаторите ориентираха законодателството ни към това на развитите страни. Едва сега след повече от 35 години бе точно формулирано понятието паметник на културата, бе дадена свобода на колекционерите и премахнат държавния монопол от музейното дело. Пазарът на културно-исторически ценности постепенно започва да излиза на светло. Нароиците се в началото антиквариати оредяха, но оцелелите придобиха европейски вид. Последва и първия аукцион. За съжаление този процес протича бавно, възпрепятстван от консерваторите в научните, културните и политическите среди. Пречка за понататъшното развитие е липсата на реформа и остарялата нормативна база. Нов опит за промяна на нормативната база бе пред-

приет през 1999 г., но подготовения проект на Закон за музеите не можа да мине през парламента.

Липсата на реформа и адекватна правна уредба в тази сфера у нас са причините за натрупалите се проблеми през годините на прехода. Настъпилите съществени изменения в собствеността и обществените отношения налагат нова роля на държавата в тази сфера. От държавен монопол в дейностите по издирването, опазването, популяризирането и разпространението на културно-историческите ценности трябва да се премине към равнопоставеност на различните видове собственост и инициативи и в тази област. Време е държавата да поеме своята регулираща роля и да осигури съхраняването на конституционните права на гражданите и охраната на обществения интерес.

В действащия Закон за паметниците на културата и музеите от 1969г. не са намерили място основни конституционни постановки като неприкосновеността на частната собственост и равнопоставеността на различните видове собственост и инициативите по издирването, опазването, популяризирането и разпространението на културно-исторически ценности. Въпреки измененията и допълненията действащият закон е несъвместим с променената обществена среда. Той не съдържа механизми и съвременни норми за опазване на паметниците на културата, условия и стимули за активизиране на частната инициатива и в тази област, както и принципите за осигуряване на хармонизация с европейското законодателство.

През годините след 1990 сме свидетели на все по-задълбочаващи се проблеми по отношение на опазването и популяризирането на културното наследство. Плод на новите реалности са негативните явления по отношение на тяхното разпространение (незаконна търговия). Наред с това обаче, ценностите собственост на държавата така и не можаха да бъдат адекватно опазени и популяризирани. Свидетели сме както на рушащи се недвижими паметници, така и на всевъзможни злоупотреби с движимите такива – собственост на държавата. Музейната мрежа е в криза, а дейнос-

тите все повече се свиват със свиващия се държавен бюджет в тази сфера. Макар и да има изключения, инициативните специалисти са ограничени от старата нормативна база и твърдото администриране от страна на държавата.

Явно е, че в основата на проблемите в сферата на културното наследство стои липсата на реформа и адекватна нормативна база, която да отговаря на съвременните реалности и да е синхронизирана с вътрешното и международното право.

I. ОПАЗВАНЕ И УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО

Разработването на цялостна стратегия за опазване и устойчиво развитие на културното наследство в Република България е сложен и многопосочен процес. Нужни са интердисциплинарни познания в много области и задълбочено познаване на съвременните интеграционни процеси.

Основни насоки за опазване и устойчиво развитие на културното наследство в Република България трябва да са исторически обосновани и съобразени със съвременните реалности, с оглед съхраняване на нашата национална и културна идентичност в днешния интегриран и все по глобален свят. Също така трябва да се анализира досегашното развитие у нас, световния опит и съвременните тенденции в тази сфера. Особено внимание би трябвало да се отдели на днешното състояние и породилите го причини.

В нормотворчески план, от особена важност за правната уредба в областта на културното наследство се явяват отделни документите (доклади, препоръки и др.) на Съвета на Европа и Европейския Съюз, както и Конституцията, международните актове по които Република България е страна и нашето вътрешно законодателство.

В основата на фундаменталните проблеми в сферата на културното наследство стои липсата на реформа. В хода на протичащата реформа в останалите сфери и реформиращите се обществени отношения, последните са във все по-рязко противоречие със съхранилото се статукво в културното наследство (фактическия държавен монопол от времето на социализма).

Нужно е да се отчете реалността и да се урегулират основните моменти свързани с опазването и развитието, глобалното и националното, общественото и частното.

За съжаление у нас все още не е напълно осъзнато, че демокрацията означава комплекс от права и отговорности. Това е съчетано с парадокса – съсредоточаване на много власт от страна на държавата и паралелен властови вакуум в много области. Основните моменти на консолидацията на демокрацията у нас се свеждат до стабилизиране както на демократичните институции, така и на държавните, икономическите и социалните структури, от които най-силно зависи стабилността на демокрацията.

За днешната действителност у нас е характерна липсата на комплекса: средна класа-гражданско общество. Това е обяснимо, тъй като именно средната класа е в основата на гражданските структури на обществени начала. Развиването на граждански структури без средната класа е трудно и бавно. Липсват както финансовите възможности на средната класа, така и характерната и свобода на мислене. Това се явява и един от основните проблеми на прехода и в частност на този в културното наследство у нас.

Представените тук основни насоки трябва да се доразвият и поставят в основата на една Стратегическа програма за опазване и устойчиво развитие на културното наследство в Република България. Последната ще обхване основните процеси на реформата и преструктурирането в тази сфера.

Нормално е общата стратегия да не може в детайли да обхване и разгледа всички проблеми в различните направления. Това изисква разработването на отделни стратегии за развитието на музеите, културния туризъм, културен обмен и нови технологии. Базиращи на общата стратегия, тези специализирани стратегии ще доразвият очертаните приоритети в едни детайлни програми за съответните направления.

Добре би било да се разработят и регионални програми за опазване и устой-

чиво развитие на културното наследство. Особено важно е това за регионите с богато културно наследство. Пряко участие на местните власти е гаранция за адекватното отношение от страна на обществеността (на местно ниво), което е особено важно за бъдещото развитие. Стратегии от най-ниско ниво следва да бъдат разработени и за общините наситени с паметници на културата. Така местното население ще бъде пряко ангажирано в опазването и развитието на културното наследство, а в немалко случаи ще се решат социални и други проблеми.

Въпреки протичащата реформа в културата, окончателният модел все още не е намерен. Последният е плод на нескончаеми дискусии и дебати. Така или иначе, поради липсата на средства, държавата все повече се оттегля от финансирането в тази сфера. Това обаче, не е съпроводено със синхронно оттегляне от управлението и се оказва, че културата у нас все още е държавно администрирана. В тази обстановка е още по-трудно да се говори за реформа в сферата на културното наследство. Ако обаче не се предприеме реформа в тази сфера ще продължи както разраствашото се разграбване (незаконните разкопки и търговия) на културни ценности, така и рушенето на държавните паметници на културата.

В контекста на императивите на реформата **принципите на националната политика в сферата на културното наследство да са:**

1. Демократизация на политиката в сферата на културното наследство и участие на структурите на гражданското общество;
2. Демонополизация на дейностите в сферата на културното наследство и равнопоставеност на участниците;
3. Общодостъпност на културното наследство и насърчаване на популяризирането му у нас и в чужбина;
4. Усъвършенстване на информационните системи и тяхното интегриране в европейските информационни мрежи за наследство;
5. Насърчаване на участието на доброволните неправителствени организации в дейностите по опазване, популяризиране и

разпространение на културното наследство, в духа на декларацията на Съвета на Европа от ПОРТОТОЖ 2001.

Основни цели очертаващи основните насоки на политиката в сферата на културното наследство би трябвало да са:

1. Опазване и устойчиво развитие на културното наследство;
2. Интегриране на културното наследство в националната стратегия за устойчиво развитие;
3. Утвърждаване на културното наследство като основа на националната ни идентичност и култивиране на възприемането му като национален капитал;
4. Охрана на обществения интерес от страна на държавата и баланса на интересите на страни;
5. Развитие на гражданското общество и въвеждане на общественото начало, като гаранция за охраната на обществения интерес.
6. Въвеждане на разнопоставеност на различните видове собственост (държавна, общинска и частна) и различните инициативи, явяващи се основа на конкурентното начало;
7. Въвеждане на съвременните изисквания при издирване, опазване, популяризиране и разпространяване на културно-историческите ценности и паметници на културата;
8. Развитие на дейности с приоритет на образователното и естетическо-нравственото въздействие върху обществото
9. Развитие на културно-туристическата инфраструктура;
10. Стимулиране на връзките на съвременното изкуство с културното наследство;
11. Стимулиране на спонсорството, дарителството и партньорството (участие в съвместни проекти);
12. Предотвратяване на престъпленията, свързани с унищожаването на културното наследство.

Заклучение: Устойчивото развитие на културното наследство трябва да бъде осъзнато от обществото като национален капитал, който следва да бъде в основата на една модерна индустрия. Нашата мисия е да бъдем непосредствената връзка

между държавния, обществен и частния сектор в тази сфера, а нашата амбиция е да ги обединим за пълноценното издирване, опазване и популяризиране на културното ни наследство.

Сферата на културата и в частност на културното наследство е благодатна за формирането, развитието и консолидирането на гражданското общество. Тя е неговата естествена среда. В тази посока националната идея има огромен потенциал. Умелото вплитане на националната идея в евроинтеграционните процеси би дало ценността упора на умореното от прехода общество. Същностната промяна у нас може да дойде само след консолидацията на ценностите и преодоляването на културния шок от прехода. Така културното наследство може и трябва да бъде в основата на възраждащата се българска национална идентичност. В тази посока културното ни наследство може и трябва да бъде и в основата на едно ново национално възраждане. „Всички законодателни усилия на правителствата на страните от ЕС са израз на стремежът за намаляване на разходите по опазване, поддържане и възстановяване на околната среда и водят до устойчиво развитие на икономиката.”[10] Стратегията за международни културни отношения, представена от Европейската комисия и върховния представител на ЕС по въпросите на външните работи и политиката на сигурност, е насочена към стимулиране на културното сътрудничество между ЕС и партньорските му страни и към установяване на световен ред, основан на мир, върховенство на закона, свобода на изразяване, взаимно разбирателство и защита на основните ценности. [5]

Conclusion: Sustainable development of cultural heritage must be recognized by society

Литература:

1. Постановление No 1608 на МС от 30.12.1951г относно мерките, които трябва да се вземат за запазване паметниците на културата и развитието на музейното дело в страната,.
2. Инструкция за приложението Постановление No 1608 на МС относно мерките, които трябва да се вземат за запазване паметниците на културата и развитието на музейното дело в страната ;
3. Постановление No 165 на МС за опазване паметниците на културата и развитието на музейното дело у нас,

as a national capital that should be at the heart of a modern industry. Our mission is to be the direct link between the state, the public and the private sector in this sphere, and our ambition is to unite them for the full search, preservation and promotion of our cultural heritage.

The field of culture, and in particular of cultural heritage, is beneficial for the formation, development and consolidation of civil society. It is its natural environment. In this direction, the national idea has enormous potential. The smart entanglement of the national idea in the European integration processes would give the value to the tortured society. The essential change in our country can only come after the consolidation of values and the overcoming of the cultural shock of the transition. Thus, the cultural heritage can and should be at the heart of the reviving Bulgarian national identity. In this respect, our cultural heritage can and should be at the heart of a new national revival.”All legislative efforts of the governments of the EU countries are an expression of the desire to reduce the costs of preservation, maintenance and restoration of the environment and lead to sustainable economic development.”[10] The Strategy for International Cultural Relations, presented by the European Commission and the EU High Representative for Foreign Affairs and Security Policy, aims at stimulating cultural cooperation between the EU and its partner countries and establishing a world order based on peace, supremacy Of the law, freedom of expression, mutual understanding and protection of fundamental values.[5]

4. Закон за паметниците на културата и музеите Отразена деноминацията от 05.07.1999 г. Обн. ДВ. бр.29 от 11 Април 1969г., изм. ДВ. бр.29 от 10 Април 1973г., изм. ДВ. бр.36 от 8 Май 1979г., изм. ДВ. бр.87 от 11 Ноември 1980г., изм. ДВ. бр.102 от 29 Декември 1981г., изм. ДВ. бр.45 от 8 Юни 1984г., изм. ДВ. бр.45 от 13 Юни 1989г., изм. ДВ. бр.10 от 2 Февруари 1990г., изм. ДВ. бр.14 от 16 Февруари 1990г., изм. ДВ. бр.112 от 27 Декември 1995г., изм. ДВ. бр.31 от 12 Април 1996г., изм. ДВ. бр.44 от 21 Май 1996г., изм. ДВ. бр.117 от 10 Декември 1997г., изм. ДВ. бр.153 от 23 Декември 1998г., изм. ДВ. бр.50 от 1 Юни 1999г., изм. ДВ. бр.55 от 25 Юни 2004г., изм. ДВ. бр.28 от 1 Април 2005г., изм. ДВ. бр.94 от 25 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.21 от 10 Март 2006г., изм. ДВ. бр.30 от 11 Април 2006г.
5. Европейска комисия - Съобщение за медиите: Нова стратегия за поставяне на културата в центъра на международните отношения на ЕС Брюксел, 8 юни 2016 Г. file:///C:/Documents%20and%20Settings/New/My%20Documents/Downloads/IP-16-2074_BG.pdf
6. <https://www.president.bg/docs/1352301344.pdf> -Културата – инструмент на външната политика, Министерство на външните работи, Държавен културен институт, Димитрова Людмила
7. Конституцията на Република България, Обн. ДВ. бр.56 от 13 Юли 1991г., изм. ДВ. бр.85 от 26 Септември 2003г., изм. ДВ. бр.18 от 25 Февруари 2005г., изм. ДВ. бр.27 от 31 Март 2006г., изм. ДВ. бр.78 от 26 Септември 2006г., изм. ДВ. бр.12 от 6 Февруари 2007г., изм. и доп. ДВ. бр.100 от 18 Декември 2015г
8. Закон за културното наследство, Обн. ДВ. бр.19 от 13 Март 2009г., изм. ДВ. бр.80 от 9 Октомври 2009г., изм. ДВ. бр.92 от 20 Ноември 2009г., изм. ДВ. бр.93 от 24 Ноември 2009г., изм. ДВ. бр.101 от 28 Декември 2010г., изм. ДВ. бр.54 от 15 Юли 2011г., изм. ДВ. бр.15 от 21 Февруари 2012г., изм. ДВ. бр.38 от 18 Май 2012г., изм. ДВ. бр.45 от 15 Юни 2012г., изм. ДВ. бр.77 от 9 Октомври 2012г., изм. и доп. ДВ. бр.82 от 26 Октомври 2012г., изм. ДВ. бр.15 от 15 Февруари 2013г., изм. ДВ. бр.66 от 26 Юли 2013г., изм. ДВ. бр.98 от 28 Ноември 2014г., изм. и доп. ДВ. бр.16 от 26 Февруари 2016г., изм. и доп. ДВ. бр.52 от 8 Юли 2016г., доп. ДВ. бр.74 от 20 Септември 2016г.
9. Закон за закрила и развитие на културата, Обн. ДВ. бр.50 от 1 Юни 1999г., изм. ДВ. бр.1 от 4 Януари 2000г., попр. ДВ. бр.34 от 6 Април 2001г., изм. ДВ. бр.75 от 2 Август 2002г., изм. ДВ. бр.55 от 25 Юни 2004г., изм. ДВ. бр.28 от 1 Април 2005г., изм. ДВ. бр.74 от 13 Септември 2005г., изм. ДВ. бр.93 от 22 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.99 от 9 Декември 2005г., изм. ДВ. бр.103 от 23 Декември 2005г., изм. ДВ. бр.21 от 10 Март 2006г., изм. ДВ. бр.41 от 19 Май 2006г., изм. ДВ. бр.106 от 27 Декември 2006г., изм. ДВ. бр.84 от 19 Октомври 2007г., изм. ДВ. бр.19 от 13 Март 2009г., изм. ДВ. бр.42 от 5 Юни 2009г., изм. ДВ. бр.74 от 15 Септември 2009г., изм. ДВ. бр.13 от 16 Февруари 2010г., изм. ДВ. бр.50 от 2 Юли 2010г., изм. ДВ. бр.97 от 10 Декември 2010г., изм. ДВ. бр.25 от 25 Март 2011г., изм. ДВ. бр.54 от 15 Юли 2011г., изм. и доп. ДВ. бр.77 от 9 Октомври 2012г., изм. и доп. ДВ. бр.102 от 21 Декември 2012г., изм. ДВ. бр.15 от 15 Февруари 2013г., изм. ДВ. бр.68 от 2 Август 2013г., доп. ДВ. бр.96 от 9 Декември 2015г., изм. ДВ. бр.16 от 26 Февруари 2016г.
10. <http://www.sd-journal.org/content/implementaciya-na-ustoychivoto-razvitie-chrez-zelena-ikonomika>, International journal SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ISSN 1314-4138 /PRINT/ ISSN 2367-5454 /ONLINE/, Volume 2/2016, PhD Daniela Petrova

INTERACTIVE SYSTEM FOR DOCUMENTATION MANAGEMENT OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM

ИНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДОКУМЕНТАЦИЯТА НА ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ



ДИМИТРОВ Борислав
borislav.penev.dimitrov@gmail.com

„Електро Монтажно Управление” АД - Търговище
7700 гр. Търговище, кв. Разбойна

Summary: In the proposed study, after analyzing the activity of a company performing construction and assembly activities in the energy sector, an analysis was made of the role and importance of the Interactive Management System of the Integrated Management System (IMS) documentation system based on International Standards ISO (International Organization for Standardization). The contemporary approaches to the sustainable development of the energy sector companies are considered. The positive effects of the establishment, implementation and certification of IMS aiming to increase the technological readiness and competitiveness of the Bulgarian energy companies on the European and world market.

Keywords: *Interactive Management System, Quality Management Systems, Strategic Management, Competitiveness, Certification, Sustainable Development, Energy Sector, Integrated Management System (IMS).*

Резюме: В предложеното изследване, след анализиране на дейността на дадена фирма, извършваща строително-монтажни дейности в сектор „Енергетика”, е направен анализ на ролята и значимостта на Интерактивна система за управление на документацията на Интегрирана система за управление (ИСУ), базирана на Международните стандарти ISO (International Organization for Standardization). Разгледани са съвременните подходи за устойчиво развитие на фирмите от енергийния сектор. Изведени са положителните ефекти от изграждането, въвеждането и сертифицирането на ИСУ, целяща увеличаване на технологичната готовност и конкурентоспособност на българските енергийни предприятия на Европейския и световен пазар.

Ключови думи: *Интерактивна система за управление, Системи за управление на качеството, Стратегическо управление, Конкурентоспособност, Сертифициране, Устойчиво развитие, Сектор „Енергетика”, Интегрирана система за управление (ИСУ).*

Въведение

Актуалността на изследването се обуславя от необходимостта коренно да се усъвършенстват системите за управление на дейността на фирмите, работещи в сектор „Енергетика”, в резултат на предизвикателствата на глобализацията, след присъединяването на българската икономика към Европейския съюз. В частност, особено актуален е въпросът за повишаването на конкурентоспособността на българските дружества, работещи в сектор „Енергетика”. В българската управленска теория проблемът за сертифицирането на предп-

риятия от сферата на енергетиката по международния ISO стандарт не е достатъчно задълбочено изследван, а световната практика показва добри резултати [1, стр. 43]. Изследването на този проблем и неговото приложение в стопанската практика са особено актуални, като се има предвид и това, че днес в условията на глобална икономика и силна турбулентна среда, от конкурентоспособността на отделните предприятия зависи успешното развитие на икономиката на страната като цяло [2, с. 42].

В тези условия, въвеждането на международни стандарти и системи за управ-

ление се превръща в основен инструмент за съкращаване на производствените разходи, увеличаване на производителността, намаляване на себестойността на произведените продукти и услуги, чрез създаването на оптимални модели на управление и организация на основните процеси в дейността на предприятията [3, с. 28].

Разработването и внедряването на системи за управление, добри производствени практики и постигане на продуктово съответствие с европейски и международни стандарти, е перспективна тенденция. Предприятията в България, следващи тази тенденция, непрекъснато се стремят да усъвършенстват управленската си дейност, като прилагат модели на планиране и използване на наличните ресурси, които позволяват ефективна и ефикасна организация на дейността, усъвършенстване на продуктите и услугите и разширяване на пазарното присъствие, при трайно удовлетворяване на нуждите и очакванията на крайните потребители [4, с. 39].

Цел на изследването е, след анализ на съществуващи системи за управление и обосноваване на теоретико-методическите основи за повишаване ефективността на структурата на фирмите, да се предложи, разработи, внедри и сертифицира ИСУ в средно промишлено предприятие, на примера на „ЕМУ“ АД - гр. Търговище, като инструмент за подобряване конкурентоспособността на българските предприятия в сферата на енергетиката на Европейските пазари.

За целта се решават следните задачи:

- обосноват се критерии и параметри на структуриране на ИСУ чрез сравнителен анализ на потребностите при изграждането на системата;

- определя се съдържанието и съставните при разработване на методика за изграждане, внедряване и сертификация на ИСУ;

- определя се съдържанието и терминологията при разработване на проекта за изграждане, внедряване и сертификация

на ИСУ и се предлага подходяща методика;

- реализира се проекта за ИСУ във фирма „ЕМУ“ АД – Търговище;

- изпълнява се еспериментална проверка /стрес тест/ на разработената методика и се анализират резултатите;

- провежда се мониторинг на дружеството, след внедряване и сертифициране на ИСУ в „ЕМУ“ АД – гр. Търговище;

- определят се основните проблеми и тенденции за развитие при разширяване на ИСУ в „ЕМУ“ АД – гр. Търговище;

Интерактивен модел за управление на документация на ИСУ в „ЕМУ“ АД - гр. Търговище.

Разработеният от автора иновативен модел, позволява изграждане и надграждане на интегрирани системи за управление, базирани на платформата на ISO стандарти, чрез иновационни и интерактивни технологии, ползващи специализиран програмен код и бази данни - таблица 1. В настоящия интерактивен модел за управление на ИСУ, използваните бази данни представляват колекция от логически свързани данни в конкретната предметна област /всички законови и подзаконови нормативни актове, касаещи стандартите ISO, които се интегрират в обща система ИСУ/ [5, с. 76].

В интерактивния модел, базата от данни се състои от записи, подредени систематично, така че компютърна програма да може да извлича информация по зададени критерии. Софтуерът, управляващ базите данни е тясно специализиран за комуникация между потребителя, други приложения и БД, с цел да се сравнят и анализират необходимите данни на ИСУ [7]. Специфичното предназначение на изградената СУБД е да позволи създаването, актуализирането и администрирането на ИСУ в „ЕМУ“ АД -Търговище. Новоизградената СУБД работи със стандарта SQL и други различни БД, които поддържат релационния модел на езика SQL [7].

Таблица 1.

Интерактивен модел за управление на документация на ИСУ в „ЕМУ“ АД - гр. Търговище
Източник – авторско дело

| | |
|---|---|
| ИСУ отговаряща на изискванията на стандартите ISO 9001:2009; ISO 14001:2004; OHSAS 18001:2007 | ИСУ отговаряща на изискванията на стандартите ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; OHSAS 18001:2007 |
| НАРЪЧНИК НА ИНТЕГРИРАНАТА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ ISO 9001:2009; ISO 14001:2004; OHSAS 18001:2007 | НАРЪЧНИК НА ИНТЕГРИРАНАТА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; OHSAS 18001:2007 |
| Раздел 0 СЪДЪРЖАНИЕ | Раздел 0 СЪДЪРЖАНИЕ |
| Раздел 1 ДЕКЛАРАЦИЯ НА РЪКОВОДСТВОТО ЗА ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ | Раздел 1 ДЕКЛАРАЦИЯ НА РЪКОВОДСТВОТО ЗА ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ |
| Раздел 2 ПРЕДСТАВЯНЕ НА ОРГАНИЗАЦИЯТА | Раздел 2 КОНТЕКС НА ОРГАНИЗАЦИЯТА |
| Раздел 3 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ | Раздел 3 ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ |
| Раздел 4 ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ | Раздел 4 ИНТЕГРИРАНА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ |
| Раздел 5 ОТГОВОРНОСТ НА РЪКОВОДСТВОТО | Раздел 5 ЛИДЕРСТВО И АНГАЖИРАНост |
| Раздел 6 УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИТЕ | Раздел 6 УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИТЕ |
| Раздел 7 СЪЗДАВАНЕ НА ПРОДУКТА | Раздел 7 СЪЗДАВАНЕ НА ПРОДУКТА |
| Раздел 8 ИЗМЕРВАНЕ, АНАЛИЗ И ПОДОБРЯВАНЕ | Раздел 8 ИЗМЕРВАНЕ, АНАЛИЗ И ПОДОБРЯВАНЕ |
| Процедура № Р 01 УПРАВЛЕНИЕ НА ДОКУМЕНТИТЕ И ЗАПИСИТЕ | Процедура № Р 01 УПРАВЛЕНИЕ НА ДОКУМЕНТИТЕ И ЗАПИСИТЕ |
| Процедура № Р 02 ОЦЕНКА НА РИСКА ПО РАБОТНИТЕ МЕСТА | Процедура № Р 02 ОЦЕНКА НА РИСКА ПО РАБОТНИТЕ МЕСТА |
| Процедура № Р 03 АСПЕКТИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА | Процедура № Р 03 АСПЕКТИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА |
| Процедура № Р 04 УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ | Процедура № Р 04 УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ |
| Процедура № Р 05 | Процедура № Р 05 |

| | |
|--|--|
| ТЕХНИЧЕСКО ПОДДЪРЖАНЕ НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ | ТЕХНИЧЕСКО ПОДДЪРЖАНЕ НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ |
| Процедура № Р 06 ДОГОВАРЯНЕ | Процедура № Р 06 ДОГОВАРЯНЕ |
| Процедура № Р 07 ЗАКУПУВАНЕ | Процедура № Р 07 ЗАКУПУВАНЕ |
| Процедура № Р 08 УПРАВЛЕНИЕ НА СТРОИТЕЛНО МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ | Процедура № Р 08 УПРАВЛЕНИЕ НА СТРОИТЕЛНО МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ |
| Процедура № Р 09 КОНТРОЛ НА РАБОТНИТЕ ПРОЦЕСИ, ИМАЩИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА | Процедура № Р 09 КОНТРОЛ НА РАБОТНИТЕ ПРОЦЕСИ, ИМАЩИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА |
| Процедура № Р 10 УПРАВЛЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ ЗА ОВЛАДЯВАНЕ НА РИСКОВЕТЕ ПРИ РАБОТА | Процедура № Р 10 УПРАВЛЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ ЗА ОВЛАДЯВАНЕ НА РИСКОВЕТЕ ПРИ РАБОТА |
| Процедура № Р 12 УПРАВЛЕНИЕ НА СРЕДСТВОТА ЗА ИЗМЕРВАНЕ | Процедура № Р 12 УПРАВЛЕНИЕ НА СРЕДСТВОТА ЗА ИЗМЕРВАНЕ |
| Процедура № Р 13 ВЪТРЕШНИ ОДИТИ | Процедура № Р 13 ВЪТРЕШНИ ОДИТИ |
| Процедура № Р 14 ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ | Процедура № Р 14 ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ |
| Процедура № Р 15 КОНТРОЛ И ИЗМЕРВАНЕ | Процедура № Р 15 КОНТРОЛ И ИЗМЕРВАНЕ |
| Процедура № Р 16 УПРАВЛЕНИЕ НА НЕСЪОТВЕТСТВИЯ | Процедура № Р 16 УПРАВЛЕНИЕ НА НЕСЪОТВЕТСТВИЯ |
| Процедура № Р 17 КОРИГИРАЩИ И ПРЕВАНТИВНИ ДЕЙСТВИЯ | Процедура № Р 17 КОРИГИРАЩИ И ПРЕВАНТИВНИ ДЕЙСТВИЯ |
| Процедура № Р 18 ОБМЕН НА ИНФОРМАЦИЯ | Процедура № Р 18 ОБМЕН НА ИНФОРМАЦИЯ И ПОТРЕБНОСТИ НА ЗАИНТЕРЕСОВАНИ СТРАНИ |
| Процедура № Р 19 ГОТОВНОСТ ЗА ИЗВЪНАРЕДНИ СИТУАЦИИ И СПОСОБНОСТ ЗА РЕАГИРАНЕ | Процедура № Р 19 ГОТОВНОСТ ЗА ИЗВЪНАРЕДНИ СИТУАЦИИ И СПОСОБНОСТ ЗА РЕАГИРАНЕ |
| Процедура № Р 20 МОНИТОРИНГ И ИЗМЕРВАНЕ НА РЕ- | Процедура № Р 20 МОНИТОРИНГ И ИЗМЕРВАНЕ НА РЕ- |

| | |
|--|--|
| ЗУЛТАТНОСТТА НА ДЕЙНОСТТА ПО ОТНОШЕНИЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА | ЗУЛТАТНОСТТА НА ДЕЙНОСТТА ПО ОТНОШЕНИЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА |
| <u>Процедура № Р 21 ИЗМЕРВАНЕ И СИСТЕМНО НАБЛЮДЕНИЕ НА ДЕЙНОСТТА ПО ОТНОШЕНИЕ НА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ РАБОТА</u> | <u>Процедура № Р 21 ИЗМЕРВАНЕ И СИСТЕМНО НАБЛЮДЕНИЕ НА ДЕЙНОСТТА ПО ОТНОШЕНИЕ НА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ РАБОТА</u> |
| <u>Процедура № Р 22 ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО</u> | <u>Процедура № Р 22 ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО</u> |

Постигнати резултати от изграждането, внедряването и сертифицирането на ИСУ в дружеството

Постигнатите резултати са реални и се конкретизират накратко в следните ползи за фирмата:

- **Намаляване на разходите** – разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за оптимизиране на операциите;
- **Удовлетвореност на клиента** – разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за подобряване на качеството, следователно удовлетвореността на клиента се увеличава;
- **Достъп до нови пазари** – разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за премахване на бариерата в търговията и отваря световните пазари;
- **Увеличаване на пазарния дял** – разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за увеличаване на производителността и пазарния дял;
- **Ползи за околната среда** – разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за намаляване на вредните въздействия върху околната среда;
- **Икономия на разходи** - разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за оптимизиране на производствените операции и следователно подобряване на тяхната ефективност;
- **Повишаване доверието на клиентите** - разработената, внедрена и сертифицирана ИСУ спомага за повишаване на продажбите;
- **Повишават акциите на пазара** - разработената, внедрена и сертифицирана

ИСУ помага за увеличаване на производителността и конкурентността;

Приноси на ИСУ

1. Извършен е анализ и оценка на същността и характеристиките на системи и стандарти за управление в конкретна специфична сфера;
2. Разкрити са мястото и ролята на управлението на интегрираната система за управление на качеството и са решаваща предпоставка и условие за постигането на икономическа и финансова ефективност на фирма „ЕМУ” АД гр. Търговище;
3. Разработен е методически подход за изграждане на модел за интегрирана система за управление на качеството на платформата на международните ISO стандарти във фирма „ЕМУ” АД гр. Търговище;
4. На основата на анализ и оценка на документите на система за управление на качеството спрямо ISO 9001:2015 е разработен унифициран и апробиран интерактивен модел за управление на документация на ИСУ в предприятията от енергийния сектор;
5. Вследствие на успешно апробиран модел на интегрирана система за управление на качеството според ISO 9001:2015/ ISO 14001:2015/ BS OHSAS 18001:2007 се постига усъвършенстване на управлението на качеството в дружеството, отговарящо на изискванията на клиенти, доставчици, партньори и нормативни изисквания.

Изводи

Възможностите за интегриране на изградени, внедрени и сертифицирани отделни системи за управление от фамилията ISO, са специфичен предмет на изследване, изискващ дълбок анализ на състоянието им. Всяка от изградените отделни системи има своите документи за управление, съгласно изискванията на конкретния стандарт. Практико-приложните цели на изследването, изцяло свързани с потребностите на фирмите, развиващи своята дейност в сектор „Енергетика” - както в страната, така и в Европейския съюз, диктуват поставянето и разрешаването на сложен изследователски проблем – за интегрирането /в максимално опростен, гарантирано работещ и даващ резултат оп-

тимизационен интерактивен модел/ на нужния за получаване на грант максимализъм при очертаване „обхвата“ на проекта с трезвия минимализъм при планиране на ресурсите и риска за собствена сметка. Постигането на това съчетание минава през специфични „модели на управление“ на интегрираните системи за управление. Извадковите и аналитичните методи са възприети за базови и водещи в изследването, при решаването на изследователските задачи. В тях се съдържат специфични комбинации от разнообразни изисквания, чието квантифициране и свързване с параметрите на „обхвата на системата“, изисква специализирани познания за планиране при изграждането на ИСУ. Предложения в изследването унифициран и апробиран интерактивен модел, изграден върху стратегията на максимина и обвързващ императивните, частично фиксираните и променливите параметри в проекта, дава отговор на много от предизвикателствата и реализира немалка част от възможностите за оптимизиране на фирмите, работещи в енергийния сектор и ползващи системи за управление. Той е реално приложим на практика в действителните условия на всички подобни дружества, изпълняващи СМР в страната и ЕС. Анализът на резултата от специално разработения за верифициране на предложения модел и на инструментариума за прилагането му експеримент, осъществен с участието на външни експерти от „БЮРО ВЕРИТАС“ - БЪЛГАРИЯ, сочи постигането на добро съотношение между показателите за минимизиране на ресурсоемкостта и за запазване на функционирането на ИСУ. Има определени резерви и са набелязани идеи за понататъшното допълнително интегриране на други стандарти към ИСУ. С оглед на съществуващите реалности при управлението на ИСУ в контекста на различните фирми у нас и на база резултата от използваните в изследването верификационни процедури, налице са основания да бъде валидирана тезата, че е необходимо ИСУ да се изгражда от самото начало на откриването на обекта и тя да е сполучливо разработена, внедрена и сертифицирана. Стратегията на максимина, на етапа на

внедряване на ИСУ, действително минимизира разходите на ресурси и лимитира рисковете за фирмата, без да накърнява качеството при изпълнение на СМР.

Основният извод, който произтича от настоящото изследване е, че ключово предизвикателство за изграждането, внедряването и сертифицирането на ИСУ е прилагането на унифициран, гъвкав и лесен за разбиране подход за управлението на документите на стандартите. По този начин ще се елиминират предпоставките и факторите за възникване на конфликти.

Conclusion

The capabilities to integrate built-in, integrated and certified separate ISO management systems are a specific subject of research that requires a profound analysis of their status. Each of the built-in systems has its own management documents according to the requirements of the specific standard. The practice-oriented objectives of the research, fully related to the needs of companies operating in the energy sector - both in the country and in the European Union, dictate the setting up and solving of a complicated research problem - the integration / in the most simplified, guaranteed Working optimization interactive model / of the maximization required to get a grant in defining the "scope" of the project with sober minimalism in the planning of resources and risk on its own account. The achievement of this combination goes through specific "management models" of integrated management systems. Sampling and analytical methods are perceived as basic and leading in the research, in solving the research tasks. They contain specific combinations of various requirements, the quantification of which and the connection to the parameters of the "system scope" requires specialized planning skills in the construction of the IMS. The proposed unified and approbated interactive model, built on the Maximin strategy and binding the imperative, partially fixed and variable parameters in the project, responds to many of the challenges and realizes a considerable part of the opportunities for optimiza-

tion of the companies working in the energy sector and using the systems Management. It is actually applicable in practice to the actual conditions of all similar companies carrying out construction and civil engineering works in the country and the EU. The analysis of the outcome of the model-specific verification model and the implementation toolkit, conducted with the participation of external experts from Bureau VERITAS - BULGARIA, shows the achievement of a good ratio between the indicators for minimizing the resource-intensity and maintaining the functioning of the IMS. There are certain reservations and ideas are set for the further integration of other standards into the IMS. In view of the existing realities in the management of IMS in the context of the different companies in Bulgaria and based on the result of the verifica-

tion procedures used in the study, there are grounds for validating the thesis that it is necessary to build the IMS from the very beginning of the opening of the Object and it has been successfully developed, implemented and certified. The maximization strategy, at the stage of implementing the IMS, effectively minimizes resource costs and limits the risks to the firm without compromising the quality of the construction works.

The main conclusion that emerges from this study is that a key challenge for the construction, implementation and certification of IMS is the application of a unified, flexible and easy to understand approach to managing document documents. This will eliminate the preconditions and factors for the emergence of conflicts.

Литература:

1. Димитров. Б., 2015 ПОСТИГАНЕ НА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯТА В СЕКТОР ЕНЕРГЕТИКА СЛЕД РАЗРАБОТВАНЕ И ВНЕДРЯВАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО, МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ - „УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ - ЛЯТО - 2015“;
2. Dimitrov B., Bruseva M., 2015, DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT SYSTEM OF QUALITY - MAIN FACTOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PRODUCTION SYSTEMS, Innovations in discrete productions, YEAR III, ISSUE 2/2015, SOFIA ISSN 1314-8907;
3. Karapetrovic, S., 1996 г., Musings on integrated management systems. Measuring Business Excellence;
4. Kaplan R. S., D. P. Norton, 1996 г., The Balanced Score card: translating strategy into action. Boston, KBSP;
5. В. А. Качалов, 2012 г., „Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001“, Москва- Издат;
6. <http://www.bds-bg.org>
7. <http://www.online-trading-stock.org/valuation-of-intangibleassets/bg>

LEGAL AND HUMANITARIAN ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ПРАВНИ И ХУМАНИТЕРНИ АСПЕКТИ НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ



ПЕТРОВА ДАНИЕЛА
Daniela088@abv.bg
Технически университет –гр.Варна,
катедра „Социални и правни науки”
гр.Варна, ул.Студентска 1

The present report aims to present the essential characteristics of sustainable development and its legal and humanitarian aspects. The report is of an interdisciplinary nature examining national laws in EU countries, international law, environmental law. The report is of an interdisciplinary nature examining national laws in EU countries, international law, environmental law. This paper presents the need to harmonize national laws and align them with actions to establish uniform ecological requirements, criteria and sanctions in relation to conservation Of the environment - it is achieved by improving the international legal regulation in the area - environment. The essence of sustainable development is presented, as the author focuses mainly on the legal and humanitarian aspects of sustainable development.

Keywords: implementation, humanitarian aspects, sustainable development, politics, environment

С настоящият доклад авторът си поставя за цел да представи същностните характеристики на устойчивото развитие и неговите правни и хуманитарни аспекти. Докладът е с интердисциплинарен характер изследващ националните законодателства в страните от ЕС, международното право, екологично право. В настоящата разработка се е представя необходимостта от хармонизиране на националните законодателства и синхронизирането им в действията по определяне на единни екологични изисквания, критерии и санкции във връзка с опазване на околната среда – постига се с усъвършенстване на международната правна регулация в област – околна среда. Представена е същността на устойчивото развитие като в основната част авторът се спира на правните и хуманитарните аспекти на устойчивото развитие.

Ключови думи: имплементация, хуманитарни аспекти, устойчиво развитие, политика, околна среда

Въведение:

Същност на устойчивото развитие

В научната литература са предложени много и най-различни често противоречиви дефиниции, отразяващи различни гледни точки, разбирания, интереси, както и самата еволюция на устойчивото развитие.

Според Аурелио Печеи, „устойчиво равновесие“ означава „общество, което в отговор на изменение на вътрешните и външните условия е способно да установи ново, съответстващо на тези изменения равновесие както вътре в себе си, така и в цялата среда на своето съществуване.“¹

Според А. Кинг и Б. Шнайдер („Първата глобална революция“, 1991), устойчивото развитие е концепция, с помощта на която ще се преодолеят онези недъзи на цивилизацията, които до такава степен държат човечеството в стрес, че застрашават неговото оцеляване, както и оцеляването на цялата му материална култура.

Дефиницията на Гро Харлем Брундтланд гласи: „Устойчивото развитие е такова развитие, което задоволява потребностите на настоящето (поколение), без да се компрометира възможността на

¹Печеи, А. Человеческие качества, М., Прогресс, 1980, с. 252

*бъдещите поколения да задоволяват своите потребности.*²

Какво съдържа тази дефиниция.

Първо, визират се потребностите на настоящето и **бъдещите** поколения. Принципът на Устойчивото развитие изисква всяко поколение да задоволява потребностите си, без да лишава следващите поколения от възможността, да задоволяват своите потребности. Това е висша форма на **хуманизъм**. **Второ**, от начина на задоволяване на потребностите веднага се прави връзка с човешките дейности. В този аспект принципът на Устойчивото Развитие не прави разлика между тях и не изключва никоя от дейностите. Той просто изисква всички те да бъдат осъществявани по такъв начин, че да не се застрашават и елиминират възможностите на следващите поколения да задоволяват потребностите си. Осъществяват се от хората индивидуално и групово, организирано (от фирми, организации и други форми на сдружаване). В този смисъл, по отношение на субекта на дейностите осъществявани от хората, принципът на устойчивото развитие е **всеобхватен** – той визира всеки индивид и всяка организационна форма .

Трето, принципът на Устойчивото Развитие е адресиран и поставя изисквания към съответното текущо поколение. Той засяга всички генерации обитатели на планетата, считано от момента на неговото възприемане и прилагане. В този аспект той е **универсален и общо валиден** за човешкия вид. Нещо повече, визирайки отношението или по-скоро закономерността задоволяване на потребности – човешки дейности, принципът на Устойчивото Развитие не прави разлики и не поставя условия за политически форми на управление на обществата, за религия и вяра. Спазването му е **обективна необходимост**, присъща на човешкото същество и гарантираща неговото оцеляване в бъдещето.

Четвърто, принципът на Устойчивото Развитие е резултат от натрупаните научни знания и опит в различни области.

Той изразява синтеза на познанието за природата и за хората като част от нея на този етап от развитието на ивилизацията. **Съобразяването на човешката дейност по отношение опазване на Околната Среда от опасни въздействия и създаването на удобства и по-добри условия на живот са в основата на неговата същност.**

Следователно, **приемането и прилагането на този принцип е мярка за развитие** на човешкото общество. Когато това съобразяване, съблюдаване стане всеобщ процес, присъщ на всички човешки дейности, в потребност на всеки индивид, човечеството може да е сигурно, че цивилизацията е направила възходяща крачка в своето развитие.

Според определението на Комисията Брунтланд, устойчивото развитие е „процес на промяна, при който експлоатацията на ресурсите, насочеността на инвестициите, ориентирането на технологиите и на институционалните промени са в хармония помежду си и увеличават текущия и бъдещия потенциал, с който да се осигуряват човешките потребности и стремежи.“³

Професор А. Ковачева подчертава, че „реализирането на устойчивото развитие предлага смяна на процесно насочения с резултативно насочения подход към производството, неговата „дематериализация“, последователно преминаване към най-икономично използване на ограничените ресурси на земята, поддържане на екологичното равновесие на планетата, изоставяне на потребителския стил на живот, хуманизиране на отношенията между сега живеещите и бъдещите поколения.“⁴

Въз основа на всички дефиниции може да се приеме, че устойчивото развитие е процес на промяна, при който експлоатацията на ресурсите, посоката на инвестициите, ориентацията на технологичното развитие и

² Доклад „Нашето Общо Бъдеще“ на Световната Комисия по Околна Среда и Развитие към ООН, публикуван 1987 г.

³Нашето общо бъдеще, ДИ „Д-р П. Берон“, С., 1989, с. 234

⁴Ковачева, А. Управление на икономиката, С., Сиела, с. 234

институционалните промени, са съобразени както с нуждите на сегашното, така и с нуждите на бъдещото поколение.

Основна част:

1. Правни аспекти на устойчивото развитие

Международното законодателство в областта на устойчивото развитие включва набор от документи като конвенции, директиви, споразумения, декларации, закони, стратегии, програми, планове, устава, протоколи, харти, кодекси и други.

Като най-популярни в международен мащаб С. Кирилов⁵ сочи следните Конвенции: Конвенцията по международната търговия със застрашени видове от дивата фауна и флора от 1973 г., Конвенцията за биологичното разнообразие от 1992 г., Конвенцията за влажните зони с международно значение, по-специално като местообитания за водолюбива птици от 1982 г., Конвенцията за Световното културно и природно наследство от 1972 г., Конвенцията за опазване на дивата европейска флора и фауна и природни местообитания от 1979 г., Конвенцията за съхраняване на мигриращите видове диви животни от 1979 г., Рамковата конвенция по климатичните промени от 1992 г., Конвенцията против опустиняването от 1989 г., Европейската конвенция за ландшафта от 2000 г., Конвенцията за опазване на нематериалното културно наследство от 2003 г., Конвенцията за защита на архитектурното наследство на Европа от 1985 г., Европейската конвенция за опазване на археологическото наследство от 1992 г. и много други.

По отношение на съществуващите и прилагани директиви, това са Директивите 92/43 на Съвета на ЕИО от 21.05.1992 г. за запазване на природните местообитания и на дивата флора и фауна, 79/409/ЕЕС на Съвета на ЕИО от 02.04.1999 г. за съхраняване на дивите птици, 91/271/ЕЕС на Съвета на ЕИО от 21.05.1991 г. за

третиране на градските отпадъчни води, 2009/125/ЕС за екодизайн, насочена към намаляване на въздействието върху околната среда на продуктите, включително консумацията на енергия от 21.10.2009 г. и др.

Особено важни документи се явяват споразуменията, като например Международното споразумение за тропически дървен материал, Споразумението за опазване на прилепите в Европа и др., също така декларациите като Декларация от Манила за световния туризъм от 1980 г., Декларация от Рио де Жанейро за околната среда и развитието от 1992 г., Декларация от Берлин за биологичното разнообразие и устойчивия туризъм 1997 г., Декларация за екотуризма от Квебек от 2002 г., и законите за застрашените видове на САЩ от 1973 г., за качеството на въздуха на САЩ, за водата на САЩ, за опазване на околната среда на Канада от 1999 г., за поддържане на важни екологични услуги в Коста Рика, за правата върху горските земи на Индия от 2009 г. и др. прилагани и познати в световната практика.

Други значими документи са стратегиите. Някои от общоизвестните са: Глобална стратегия за биологичното разнообразие от 1992 г., Общоевропейска стратегия за биологичното разнообразие и ландшафта от 1995 г., Тематична стратегия за устойчиво използване на природните ресурси на ЕС от 2005 г., Тематична стратегия за предпазване и рециклиране на отпадъци на ЕС от 2005 г., Стратегия за устойчиво развитие на ЕС, актуализирана през 2006 г., Тематична стратегия за опазване на почвите на ЕС от 2006 г., Стратегията за биологично разнообразие на ЕС за 2020 г., Лисабонска стратегия за икономически растеж и заетост, Стратегия за намаляване на опаковките на Германия, Стратегия за използване на възобновяеми енергийни източници на Германия, Национални стратегии за екологично устойчиво развитие на Франция от 1992 г. и др.

Необходимо е да се обърне внимание и на съществуващите и прилагани програми (Програма за

⁵Кирилов, С. Правно регламентиране на устойчивия туризъм в защитените територии.
<http://www.lpajournal.com/wp-content/uploads/2014/07/S-Kirilov.pdf>

действия в областта на околната среда на Европейския съюз, Национална програма за туризъм на Мексико 2001-2006, Национална програма за опазване на околната среда и природните ресурси на Мексико и др.), планове (Национален план за развитие на туризма на Коста Рика 2002-2012, Стратегически план за развитие на Египет от 2001 г.), планове за действие (План за действие на Великобритания по биоразнообразие, План за действие на ЕС за устойчиво потребление и производство и устойчиви индустриални политики от 2008 г. и др.), устава (напр. Устав на Еко-туроператорите в Австралия от 1991 г. и др.), протоколи (Монреалски протокол за защита на озоновия слой от 1987 г., Хелзинкския протокол за серните емисии, Протокола от Киото от 1997 г. и др.), харти (Европейска харта за устойчив туризъм в защитените територии, Европейска харта на устойчивия туризъм в природните паркове във Франция и др.), кодекси (Световен кодекс на етиката в туризма от 1999 г., приет от общото събрание на СТО в Сантяго де Чили, Кодекс за опазване на околната среда за туристическата индустрия на Франция от 1990 г.

Съвременните действащи закони, поставящи правната основа за устойчиво развитие на Република България, са:

Конституция на РБългария. Още в глава първа, "Основни начала", чл.15 гласи: "Република България осигурява опазването и възпроизводството на околната среда, поддържането и разнообразието на живата природа и разумното използване на природните богатства и ресурсите на страната." В Конституцията (чл.55) изрично се подчертава: "Гражданите имат право на здравословна и благоприятна околна среда в съответствие с установените стандарти и нормативи. Те са длъжни да опазват околната среда".⁶

Закон за опазване на околната среда. Законът за опазване на околната среда, приет септември 2002 г., създава правната рамка за комплексен подход към

въпросите на околната среда. Устойчивото развитие е на първо място в списъка от принципи, на които се основава опазването на околната среда. В Закона са поставени основните правни изисквания за опазване и ползване на компонентите на околната среда и управлението на отпадъците.⁷

Закон за регионалното развитие. На първо място сред целите на закона е създаването на условия за балансирано и устойчиво развитие на районите в Република България. В чл.3 на закона е дефинирано понятието "регионално развитие" като процес на формиране и осъществяване на политика за постигане на балансирано и устойчиво развитие на административно-териториалните единици, обединени в райони за планиране на територията на Република България.⁸

Закон за устройство на територията. Член първи на Закона гласи: "Територията на РБългария е национално богатство. Нейното устройство гарантира устойчиво развитие и благоприятни условия за живеене, труд и отдых на населението".⁹

Закон за чистотата на атмосферния въздух. Със закона се уреждат определянето на показатели и норми за качеството на атмосферния въздух; ограничаването на емисиите; правата и задълженията на държавните и общинските органи, на юридическите и физическите лица по контрола, управлението и поддържането на качеството на атмосферния въздух.¹⁰

Закон за водите. Предвижда мерки за предотвратяване влошаването, опазване и подобряване състоянието на водните екосистеми и водната среда; насърчаване на устойчивото използване на водите; комплексно, многократно и ефективно използване на водните ресурси.¹¹

⁷Закон за опазване на околната среда, обн. ДВ, бр.91 от 25 Септември 2002 г.

⁸Закон за устройство на територията, обн. ДВ, бр.1 от 2 Януари 2001 г.

⁹Закон за регионалното развитие, обн. ДВ, бр.14 от 20 Февруари 2004 г.

¹⁰Закон за чистотата на атмосферния въздух, обн. ДВ, бр.45 от 28 Май 1996 г.

¹¹Закон за водите, обн. ДВ, бр.67 от 27 Юли 1999 г.

⁶Конституция на РБългария, приета на 12 юли 1991 г.

Закон за почвите. Опазването на почвите се основава на прилагане на добри практики при ползването на почвите. По отношение на нанесени вреди върху почвите отново се прилага принципа "замърсителят плаща".¹²

Закон за отпадъците. Законът урежда екологосъобразното управление на отпадъците, което се осъществява с цел да се предотврати, намали или ограничи вредното им въздействие върху човешкото здраве и околната среда.¹³

Законодателната рамка за устойчиво развитие обхваща още Закона за възобновяемите и алтернативните енергийни източници, Закона за енергийната ефективност, Закона за енергетиката, Закона за защита от вредното въздействие на химичните вещества и препарати, Закона за защита от шума в околната среда.

Концепцията за устойчиво развитие стои в основата на много национални стратегически, планови и програмни документи. Основните сред тях са:

Национална стратегия по околна среда, 2005-2014 г. Общата дългосрочна цел на стратегията е подобряване качеството на живот на населението в страната чрез осигуряване на здравословна и благоприятна среда и запазване на богатото природно наследство на основата на устойчиво управление на околната среда.¹⁴

Национална стратегия за регионално развитие, 2005-2015 г. В стратегията е отбелязано, че главната цел на регионалното развитие за периода до 2015 г. е постигане на устойчиво и балансирано развитие на районите в Република България.¹⁵

Проект на стратегия за устойчиво развитие на Република България, 2007 г. Основната цел на Националната

стратегия за устойчиво развитие е да очертае и осъществи дейности, които ще повишат качеството на живот в България както за настоящото, така и за бъдещото поколение.

В документа са засегнати екологични, икономически и социални въпроси.¹⁶

Национален план за действие по околна среда – здраве, 2008-2013 г. В плана са отбелязани инструментите за управление на околната среда, а именно информационните системи, оценката на вредно действащите фактори, мерките за контрол, икономическите и административните регулатори, научно-изследователската работа и др.¹⁷

Към стратегическите и програмни документи, имащи отношение към устойчивото развитие на индустриални зони в РБългария се отнасят още: Втори национален план за действие по изменение на климата, 2005-2008 г.; Национална програма за управление на дейностите по отпадъците, 2003-2007 г.; Национална стратегия за развитие и управление на водния сектор до 2015 г.; Стратегия за насърчаване на инвестициите; Националната стратегия за развитие на енергетиката и енергийната ефективност; Национална стратегия за регионално развитие, Национален план за икономическо развитие. Устойчиво развитие заема централно място и сред целите и приоритетите на Националната стратегия за устойчиво развитие на туризма в България 2009-2013 г., Национална стратегия за устойчиво развитие на земеделието в България, 2015 г. и др.

На базата на направения анализ може да се направи изводът, че устойчивото развитие на България стои на вниманието на публичната власт и намира широка правна регламентация.

3. Хуманитарни аспекти на устойчивото развитие

¹⁶ Проект на стратегия за устойчиво развитие на Република България, 2007 г.

¹⁷ Национален план за действие по околна среда – здраве, 2008-2013 г.

¹² Закон за почвите, обн. ДВ, бр.89 от 6 Ноември 2007 г.

¹³ Закон за отпадъците, обн. ДВ, бр.86 от 30 Септември 2003 г.

¹⁴ Национална стратегия по околна среда, 2005-2014 г.

¹⁵ Национална стратегия за регионално развитие, 2005-2015 г.

Приема се, че устойчиво е развитието, което е икономически ефективно, социално справедливо и екологосъобразно. Социалната съставяща на устойчивото развитие е ориентирана към човека и насочена към съхраняване стабилността на социалните и културни системи и към съкращаване на броя на разрушителните конфликти между хората. Важен аспект на този подход се явява справедливото разпределение на благата. Необходимо е както съхраняване на културния капитал и неговото многообразиен световен мащаб, така и пълно използване на практики на устойчиво развитие, срещани в непопулярни ултури. За да достигане до устойчиво развитие, на съвременното общество ще му се наложи да създаде ефективна система за вземане на решения, отчитаща историческия опит и поощряваща плурализма. Важно е да се постигне не само вътрешна справедливост, но и справедливост между поколенията. В рамките на концепцията за човешкото развитие човекът се явява не обект, а субект на развитие. Като се опира на разбирането, че човекът е основна ценност, концепцията за устойчиво развитие развива тезата, че човекът е длъжен да участва в процесите, които засягат неговия жизнен път, да съдейства при вземането на решения, да участва в изпълнението и контрола.¹⁸ Всичко това разкрива хуманните аспекти на устойчивото развитие. Социално справедливото развитие включва в себе си: пълна заетост; ликвидиране на бедността и изграждане или съответно разширяване на средната класа, т.е. справедливо разпределение на националното богатство; защитна социална мрежа за домакинствата с най-ниски доходи; нарастваща покупателна способност; надеждно защитени права на купувачите; достъп до качествено здравеопазване; достъп до образователни услуги; достъп до информация; гарантирана национална сигурност; гарантирани човешки права; запазване на

националното културно наследство; чиста околна среда. Социално справедливата страна на дефиницията се фокусира върху социално-икономическите и институционалните аспекти на устойчивостта. Тя отразява също социалното измерение, доколкото регулативните механизми в икономическата и социалната сфера имат пряко отношение за постигането на социална справедливост. По принцип, взаимодействието с природата изразява система от икономически отношения по повод на производството, разпределението и потреблението на материални и духовни блага. Характеристиката на устойчивото развитие би била непълна и неточна, ако проблемите на разпределението и ползването на произведените блага не се вземат предвид. В този смисъл, основателно се подчертава водещата роля на “социалната устойчивост” при оценката на общественото развитие. Тази бележка е задължителна, защото в много от развиващите се страни и особено в страните в преход към пазарна икономика, реалният растеж на БВП се съпровожда със задълбочаваща се диспропорция в разпределението на доходите. Когато се говори за устойчиво развитие трябва да се отчитат принципите и резултатите от разпределението на създаденото обществено богатство. Развитието на една екологично чиста страна с подчертана социална поляризация и мизерен стандарт на живот е точно толкова неустойчиво, колкото и развитието на страна с високо икономическо равнище, но за сметка на деградирала природа. Несъмнено, социално-икономическите и екологичните аспекти са взаимно предполагащи се за постигане на устойчиво развитие. Развитието е устойчиво, ако то подобрява жизнения стандарт на всички граждани, води до ограничение и впоследствие елиминиране на крайната бедност, бездомността и неграмотността, ако всеки член на обществото има достъп до работа, образование, здравеопазване, социално осигуряване и екологично чиста жизнена среда. Последователността и комплексността на оценката на развитието,

¹⁸<https://ru.wikipedia.org/wiki>

от гледна точка на степента на неговата устойчивост, предполага движението на анализа от отделната фирма и домакинство, през общинското, регионалното и национално равнища до "глобалното общество". Не е възможно постигането на устойчиво развитие само в отделна страна и още по-малко, ако благоденствието на една или повече страни е за сметка на други. И обратното, благоденствието на всяка страна в една или друга степен зависи от посоката, динамиката и механизма на развитие на световната икономика. Достигнатото вече равнище на взаимозависимост и взаимно допълване на националните стопанства неизбежно предполага такава диалектика в анализа на релацията между общото (глобалното) и единичното.

Заклучение: Всъщност концепцията за устойчиво развитие и проекцията ѝ върху околната среда е концентриран израз на новото разбиране за връзката между човека и природата. Става въпрос за ориентирана към човека стратегия, при която, от една страна се осигурява естествено придобитото от него право на благоприятна околна среда, а от друга, самият човек се обвързва със задължението да съхрани природното разнообразие, част от което е и той самият. Освен това икономическият растеж и новите технологии се подчиняват на принципите на хуманизма. Разбира се, много е трудно да се очертае в детайли сложната конфигурация на връзката между икономическото развитие и опазването на околната среда и контекста на концепцията за устойчиво развитие. Това обаче не означава, че не могат да бъдат определени параметрите на процеса. Водещо значение има отговорът на въпроса в какъв свят живеем и какъв свят ще оставим за бъдещите поколения. В този дух са изработени и документите на международните организации, чиято

активност е концентрирана върху осигуряването на устойчивото развитие. Водещи институции в тази насока са Комисията по устойчиво развитие към ООН, Международния изследователски център по развитие, Организацията за икономическо сътрудничество и развитие, Международната банка за възстановяване и развитие, Европейският съюз и обособените в неговата структура специализирани звена.

Conclusion: In fact, the concept of sustainable development and its projection on the environment is a concentrated expression of the new understanding of the relationship between man and nature. It is a human-oriented strategy in which, on the one hand, it naturally provides the right to a favorable environment, and on the other, the person himself is bound by the obligation to preserve the natural diversity, which is part of himself. Moreover, economic growth and new technologies are subject to the principles of humanism. Of course, it is very difficult to outline in detail the complex configuration of the link between economic development and environmental protection and the context of the concept of sustainable development. However, this does not mean that the parameters of the process can not be defined. What matters is the answer to what kind of world we live in and what kind of world we will leave for future generations. In this spirit, the documents of the international organizations, whose activity is focused on the provision of the sustainable development, are produced. Leading institutions in this direction are the United Nations Commission on Sustainable Development, the International Development Development Center, the Organization for Economic Cooperation and Development, the International Bank for Reconstruction and Development, the European Union and its specialized units.

Литература:

1. Доклад „Нашето Общо Бъдеще“ на Световната Комисия по Околна Среда и Развитие към ООН, публикуван 1987 г.
2. Закон за опазване на околната среда, обн. ДВ, бр.91 от 25 Септември 2002 г.
3. Закон за устройство на територията, обн. ДВ, бр.1 от 2 Януари 2001 г.
4. Закон за регионалното развитие, обн. ДВ, бр.14 от 20 Февруари 2004 г.
5. Закон за чистотата на атмосферния въздух, обн. ДВ, бр.45 от 28 Май 1996 г.
6. Закон за водите, обн. ДВ, бр.67 от 27 Юли 1999 г.
7. Закон за почвите, обн. ДВ, бр.89 от 6 Ноември 2007 г.
8. Закон за отпадъците, обн. ДВ, бр.86 от 30 Септември 2003 г.
9. Кирилов, С. Правно регламентиране на устойчивия туризъм в защитените територии. <http://www.lpajournal.com/wp-content/uploads/2014/07/S-Kirilov.pdf>
10. Ковачева, А. Управление на икономиката, С., Сиела, с. 234
11. Конституция на РБългария, приета на 12 юли 1991 г.
12. Нашето общо бъдеще, ДИ „Д-р П. Берон“, С., 1989, с. 234
13. Национална стратегия по околна среда, 2005-2014 г.
14. Национална стратегия за регионално развитие, 2005-2015 г.
15. Национален план за действие по околна среда – здраве, 2008-2013 г.
16. Недева, И. Анализ на проблемите пред устойчивото развитие на индустриални зони в България. Годишник на ТУ – Варна, 2008 г.
17. Печчеи, А. Человеческие качества, М., Прогресс, 1980, с. 252
18. Проект на стратегия за устойчиво развитие на Република България, 2007 г.
19. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

RECOVERY OF INDIUM FROM POST CONSUMER LIQUID CRYSTAL DISPLAYS



PANAYOTOVA Marinela

marichim@mgu.bg

Department of Chemistry, University of Mining and Geology, Student Town, Sofia 1700, Bulgaria



PANAYOTOV Vladko

vlad_tod@abv.bg

Department of Mineral Processing, University of Mining and Geology, Student Town, Sofia 1700, Bulgaria

Summary. The liquid crystal display (LCD) screen is a main constituent of electronic devices used in our everyday life, such as cell phones, HDTVs, monitors, laptops, computers, digital watches, etc. The LCD screen typically contains conductive electrodes, made of indium tin oxide (ITO). ITO is a mixture of indium(III) oxide (In_2O_3) and tin(IV) oxide (SnO_2). The concentration of indium varies from 102 mg/kg up to 400 mg/kg of LCD screens, while the amount of indium in ores used for indium primary production is in the range of 10–20 mg/kg of ore. It is believed that reserves of this metal could be depleted by 2020. Therefore, it is necessary to recycle electronic items and recover the indium. The paper presents different methods for recycling indium from used LCDs. Main attention is paid to the most widely studied and applied hydrometallurgical method. The work discusses factors influencing the efficiency of indium leaching, such as pre-treatment, concentration and type of leaching reagents, addition of oxidizing reagent, temperature, stirring velocity, and time. Indium separation from the obtained leach solutions by use of liquid-liquid extraction, ion exchange, precipitation and cementation is presented.

Key words: indium, hydrometallurgy, leaching, ITO, LCD recycling

Резюме. Екранът с течнокристален дисплей (LCD) е основен компонент на електронните устройства, използвани във всекидневния ни живот, като мобилни телефони, телевизори, монитори, лаптопи, компютри, цифрови часовници и т. н. LCD екранът обикновено съдържа проводими електроди от индиево-калаен оксид (ITO). ITO е смес от индиев(III) оксид (In_2O_3) и калаен(IV) оксид (SnO_2). Концентрацията на индия варира от 102 мг/кг до 400 мг/кг LCD екран, докато количеството на индия в руди, използвани за първичното му производство е в диапазона 10-20 мг/кг руда. Смята се, че резервите на този метал може да се изчерпят до 2020 г. Затова е необходимо да се рециклират електронните компоненти и да се възстанови индият. Статията представя различни методи за рециклиране на индий от използвани LCD. Главно внимание се отделя на хидрометалургичния метод, който е най-широко изследван и прилаган. Работата дискутира факторите, които влияят на ефективността на излужването на индия, като предварително третиране, концентрация и вид на излужващите реагенти, добавяне на окисляващ реагент, температура, скорост на разбъркването и време на третиране. Представени са течно-течната екстракция, йонният обмен, утаяването и цементицията като методи за отделяне на индия от разтворите, получени след излужване.

Ключови думи: индий, хидрометалургия, излужване, ITO, рециклиране на LCD

Introduction. According to a report of the European Commission, the worldwide use of virgin indium (In) is as follows: flat panel display 56%, solders 10%, photovoltaics 8%, thermal interface materials 6%, semiconductor and LEDs 3%, alloy and

compounds 4%, and the others are 8% [1]. Production of indium tin (Sn) oxide continued to account for most of global indium consumption in 2016. ITO thin-film coatings were primarily used for electrical conductive purposes in a variety of flat-panel displays - most commonly liquid crystal displays

(LCDs) [2]. Indium demand growth for flat panel displays is expected to be around 5.5% per year until 2020, driven in particular by the rise of smart phones and tablets, as well as steady growth in demand for flat screen TVs, laptops and computers [1].

The LCD screen is a main constituent of electronic devices used in our everyday life, such as cell phones, HDTVs, monitors, laptops, computers, digital watches, and portable compact disc players. The LCD screen usually consists of conductive electrodes, made of ITO, which are placed between glass plates. ITO is a mixture of indium(III) oxide (In_2O_3) and tin(IV) oxide (SnO_2), with typical concentrations in the range of 80–90 wt% of In_2O_3 , and 20–10 wt% of SnO_2 .

Indium is considered as a critical metal in the supply chain in short, medium and long term [3, 4].

Primary indium is most commonly obtained from the zinc-sulfide ores (mainly sphalerite). The indium content of zinc deposits from which it is recovered ranges from less than 1 ppm to 100 ppm [2], most often - 10–20 ppm [5]. Although the geochemical properties of indium are such that it occurs in trace amounts in other base-metal sulfides such as chalcopyrite and stannite, most deposits of these metals are subeconomic for indium extraction [2]. In contrast, the concentration of indium available in LCD screens is estimated to be between 102 mg/kg of screen [6] and 400 mg/kg of screen [7]. However, it is reported that when the polymer film attached to the LCD screen is previously removed, the amount of available indium can be as high as 1400 mg/kg of screen [6].

Substitutes of ITO have been developed for different applications, such as antimony tin oxide coatings, carbon nanotube coatings in flexible displays, solar cells, and touch screens and gallium arsenide in solar cells and in many semiconductor applications [2]. However, antimony, gallium and carbon (cooking coal) are classified as critical materials [3].

Due to the expected increasing need of indium, its limited availability from primary sources and the fact that LCD screens are

increasingly used in consumer goods, combined with the continued increase in the generation of this waste, it is necessary to recycle electronic items and recover the indium. Every day new models of electronic devices appear on the market and the already available devices are quickly discarded. For example, considering the amount of LCD appliances put on the market in Europe 27 in 2011, 6.5 tons of indium are expected to become available in the coming years as potential stock [8]. In the United States, each year more than 130 million of cell phones reach the end of life and are discarded [9] and in a cell phone, 4.4 wt.% correspond to the LCD screen [5]. Nowadays, about 70 % of indium is recovered from ITO scrap, generated during the manufacturing process of liquid crystal displays. There are several reports that describe how to recover indium from this new scrap [10]. However, only 1 % of indium from end-of-use LCDs appeared to be recovered in 2011 [11]. This is mainly due to the fact that only small concentrations are present in each device, thus a large number of screens would be required to make this economically viable. Significant post-consumer volumes have only recently started to emerge [1], thus making the recovery of indium from LCD screens economically viable.

The present paper is devoted to recovery of indium from post consumer LCDs by hydrometallurgical methods.

Recycling methods – in general.

Generally, indium can be recovered from ITO by a pyrometallurgical or hydrometallurgical technology. Umicore in its Hoboken plant recycles In in its base metal operations with a recycling capacity of 50 t. The lead bullion that is obtained after the mixed scrap smelting and contains silver, indium, tellurium, selenium, bismuth, antimony, arsenic and tin is purified via different steps to lead and eight different high purity metals. Construction of a new Umicore plant in China for the production and recycling of ITO targets was completed in 2016 and started to ramp up production [12]. No data on purifying steps are disclosed.

A pyrometallurgical process for the recovery of metallic indium and tin from ITO

scrap has been experimented at laboratory scale to verify the proposed process for practical purpose. The process consists of two stages. At the first stage, ITO is reduced to In-Sn alloy with CO at 1023 K, 70 vol% CO, and reaction time of 90 min. At the second stage, indium in the In-Sn alloy is preferentially vaporized at a 1373 K, under vacuum, due to the difference between the vapor pressure of indium and tin [13]. Takahashi et al. [5] proposed a method for indium recovery from LCD scrap comprising the following steps: The samples are first treated with an aqueous solution of hydrochloric acid to alter the structure of the indium(III) oxide found in LCDs into a chloride-induced indium compound and, therefore, enabling the vaporization of In at relatively low temperature. The chloride-induced In compound is then vaporized. Finally, the vaporized indium compound is condensed on a cooled surface of the apparatus and then recovered. The experimental results have indicated that by using this process 84.3 % of indium can be recovered from LCDs of discarded cellular phones.

The drawbacks of pyrometallurgical methods are that they require high temperatures and need big amounts of scrap to be collected and processed (in order to be economically effective). With respect to cost and product quality, hydrometallurgical methods have the advantages of being able to (a) operate under much lower temperature, (b) be applied to different relatively small and with changing composition material streams, and (c) achieve high purity. That is why most of the methods studied and developed for recovering In from ITO of the LCDs are hydrometallurgical methods.

Hydrometallurgical recycling. It involves two general steps, namely leaching and metal's recovery (as metal or metal compound). In addition, the technology includes also raw materials preliminary preparation and (most often) purification and /or concentration of pregnant leach solutions (PLSs) before metal's recovery.

Pre-treatment. In order to facilitate leaching process and to maximize In recovery

in the solutions obtained by leaching, i.e. in the so-called pregnant leach solution (PLS), pretreatment is needed. In the particular case of mobile phones [6] the initial step is (usually) manual processing to remove polymeric housing, printed circuit board (PCB), keyboard and battery. The second step (often - manual) in processing is removal of connector, adhesives, diffusive and reflective sheets and plastic frame. LCD panel with polarizing film is left. The polarizing film can be removed from a LCD by contacting the film-bearing panel with a solvent. Different solvents have been tested, such as acetone, toluene, hexane, kerosene, ethyl alcohol, ethyl methyl ketone, chloroform, aqueous solution of NaOH pH = 12.0 and aqueous solution of CH₃COOH pH = 2.0. The best removal of the polymers has been achieved using acetone, which enabled complete separation of the polarizing polymeric film from the LCD screen, leaving only the panel with glass and ITO, without any polymeric residue [6].

Another work compared thermal and chemical treatments to remove the polarizing film from the glass substrate [8]. Thermal treatment was performed by cooling the waste LCDs with liquid nitrogen (T = -196 °C) for 10-20 min. Chemical treatments were performed by soaking the waste LCDs in several organic solvents such as acetone, ethyl acetate and limonene at liquid/solid ratio of 3 mL/g and times 4-8 hours. The best results were obtained with liquid nitrogen, since only 20 min were required and the ITO layer was not removed from the glass substrate, suggesting a better recycling potential.

In another approach pyrolysis was applied as pretreatment of LCD panels in order to remove organics prior to leaching of indium. Pyrolysis of polarizing films at 570 °C under nitrogen flow produced 15.4 wt % gas, 70.5 wt % oil and 14.1 wt % char, the last one containing ITO that can undergo leaching stage [14, 15].

After removal of the polarizing film, the LCD panel (bearing the ITO) is further subjected to comminution in the most of cases. Different mills have been tested, such as porcelain ball mill, knife mill with a mesh opening of 2 mm and hammer mill. The best

comminution was achieved with the ball mill after film removal. Experiments with unremoved polarizing film showed unsatisfactory milling results (unsuitable for further processing size of the obtained particles). The obtained glass powder from LCDs with preliminary removed polarizing film can be subjected to leaching [6].

Milling the ITO containing glass for seconds in high energy ball mill (HEBM) (Planetary Mill P100) lead to higher extraction (in the leaching step) of indium at room temperature, compared to the case where conventional shredding machines were used [16].

Another work compared conventional grinding (using a roll mill and then incineration at 500 °C for 3 h aimed at removing the plastic materials), and electrical disintegration in order to find out the treatment that ensures the highest leaching capacity for indium, as well as the lowest environmental burden [10]. It has been found that the electrical disintegration was an effective liberation method, since it fully liberated the indium containing-layer, ensuring high leaching capacity. In addition, the estimated environmental burden was approximately five times smaller when compared with the conventional grinding.

Leaching reagents and conditions. Indium leaching from the glass substrate obtained after removal of the polarizing film has been investigated by using different acids (hydrochloric - HCl, nitric - HNO₃ and sulfuric - H₂SO₄) - alone or their mixtures, or at addition of an oxidizing reagent to the acid solution. Use of sub-critical water (alone or with salts added) and of organic acids (alone or at addition of supercritical CO₂) has also been studied.

Leaching of crushed LCD glass has been studied using HCl, HNO₃, or H₂SO₄. Results of leaching kinetics have shown that nearly complete leaching of indium can be achieved using 1 M HCl and 1 M H₂SO₄ in less than 8 h [17]. It was observed that the indium dissolution was the fastest in HCl at an acid concentration greater than 1 M. However, at concentrations equal or lower than 1 M, H₂SO₄ becomes better than HCl for In leaching. It was found that indium leaching

efficiency is low if HNO₃ is used. This fact could be explained by the strong oxidizing properties of HNO₃, which could be responsible for indium precipitation. A different behaviour was observed by employing a mixture of HCl/HNO₃ and HCl, since nearly 90% of indium was extracted in 6 h employing a liquid/solid ratio of 500 mL/g [17].

Li and co-authors have achieved selective In leaching from ITO targets. The leaching of indium reached 99% with ITO powder size of less than 75 µm and 1M H₂SO₄ used as lixiviant at liquid to solid ratio of 8–12 and 90 °C for 2 h, while only about 8% of tin was leached out [18].

Studies on the effect of H₂SO₄ concentration on the leaching efficiency have shown that for the range of 0.1 - 1.0 M the best results were obtained with 1.0 M acid. The same leaching effectiveness was found for 6 M H₂SO₄. It has been found for the same lixiviant: (a) the temperature increase in the range of 30 - 90 °C increased the indium leaching; (b) among the ratios solid: liquid between 1:10, 1:20, 1:50 and 1:100 the last two produce good results; (c) the dissolved In concentration after 1, 3, 6 and 12 hours was practically the same (the value obtained for 12 h leaching was only 1.28 wt.% higher than that obtained for 1 h) [6].

Most of the studies were conducted with HCl.

After either the grinding or the electrical disintegration, the material from LCD modules was leached, by using a 6 M HCl aqueous solution [10]. The leaching time was 2 h, and the volume of the acid was varied from 1.9 to 33.3 L/kg-LCDs. The leaching capacity raised with increasing the amount of HCl until reaching a peak, from which it rapidly decreased with a further increase of acid consumption. At the peak all In exposed to the lixiviant was fully dissolved; beyond that the concentration of indium in solution decreased due to the dilution. It has been found that the electrical disintegration exposed all available ITO material, thus the leaching capacity for indium was about 1.5 times higher than the one achieved when the LCDs were subject to grinding and incineration [10].

Fontana and co-authors [8] found that after removing the polarizing film from the glass substrate the ITO layer is only present on one side of the substrate. For this reason, particle size was not supposed to have any influence on the leaching efficiency. They found that, without shredding, 6 M HCl (at 25 °C, liquid to solid ratio of 3 mL/g, 6 h,) leaches approximately 90% of In available in the LCDs.

Li et al. have studied the impact of the increasing residual acidity (from use of HCl) on the leaching rate of indium [19]. They have found that increasing residual acidity and increasing the oxidant content (up to 10 %, the oxidant nature is not disclosed) can increase the leaching rate. The oxidant concentration higher than 10 % could not improve the leaching. The temperature raise in the range of 50-70 °C can increase the leaching rate (from 87% to 99%) while the further enhancement of temperature decreases it. Extension of the leaching time can improve the leaching. The experimentally found optimal leaching conditions were as follows: residual acidity of 50-60 g/L, oxidant addition content of 10%, leaching temperature of 70 °C, leaching time of 2 h. Under the described conditions, 99.5% leaching effectiveness has been achieved.

Swain et al. [7] leached In quantitatively from ITO bearing waste LCD by using 5 M HCl as lixiviant, at a pulp density of 500 g/L, temperature 75 °C, agitation speed of 400 rpm and time 120 min. The leaching was facilitated by addition of H₂O₂ (10 v/v%).

Indium was recovered (83 % recovery) as indium oxide from color filter (CF) glass in LCD panel wastes using sub-critical water (sub-CW), in 5 min reaction time, at 360 °C [20]. Indium did not dissolve in the liquid-phase but existed as indium oxide attached to the organic multi-layers that were removed from CF glass. The indium oxide was recovered from the liquid phase by filtration. High purity indium product can then be obtained by burning the filtered material.

Further, in order to increase the recovery of indium in the form of ITO and to reduce the reaction temperature, the effect of basic materials and their concentrations in sub-CW on indium recovery were tested [21]. The

basic materials were NaOH, KOH, Na₂CO₃, diethyl amine, Ca(OH)₂ and NH₃. Sodium hydroxide addition showed the largest recovery of indium from both CF and thin-film-transistor (TFT) glasses and reduced the reaction temperature. Treatment for only 5 min in 0.1 M NaOH resulted in an indium recovery of 95% at 220 °C from TFT glass and 99% at 160 °C from CF glass. ITO did not dissolve in the liquid-phase but remained in the solid organic multi-layers that were separated from the TFT and CF glasses by the subcritical water reaction. These organic multi-layers were recovered by filtration. The conclusion made was that the sub-CW with added NaOH had high potential to be applied in the recovery of indium from LCD panel wastes.

The use of organic acids instead of the traditional leaching agents as an environmentally friendly alternative has been studied [9]. For comparative purposes, leaching tests were performed also with supercritical CO₂ (scCO₂) and co-solvents. Malic and citric acids which dissolve easily in water and readily degrade under aerobic and anaerobic conditions were used at atmospheric pressure. Hydrogen peroxide was added as an oxidizing reagent. Supercritical CO₂ is formed at or above the CO₂ critical point which is at temperature 31.1 °C and pressure 7.38 MPa. At these conditions, the density is similar to the density of liquid CO₂, whereas the viscosity is comparable to gaseous CO₂. Thus, the dissolving properties are strongly increased. The scCO₂ is low cost, not flammable and has low critic temperature and pressure in comparison to other supercritical fluids such as water. The best parameters for indium extraction at atmospheric pressure, using both citric acid and malic acid, were: temperature of 90 °C, acid concentration of 1 M, peroxide volume of 5%, solid: liquid ratio of 1:20 and reaction time of 120 min. Using these conditions 70.9% of the indium content was extracted with malic acid and 74.5% with citric acid. Since better results were obtained with the citric acid, it was used for scCO₂ extraction. For the indium extraction using scCO₂, it was possible to reduce the reaction time to 30 min, besides increasing the extraction to 94.6%,

using a temperature of 100 °C, pressure of 15 MPa, solid:liquid ratio of 1:20, peroxide volume of 5%. The process was shown to be selective for indium, since the presence of tin was not detected. Consequently, the leaching using scCO_2 and citric acid is an effective and environmentally friendly method for extracting the indium present in LCD screens of cell phones.

Indium separation from the obtained leach solutions. Many approaches can be used to recover indium from PLSs, such as liquid-liquid extraction, ion exchange resins, precipitation, cementation.

Since the first step in the recycling process usually involves acid leaching, the organic extractants have to be used which are able to extract indium from acidic solutions and to separate it from other metals such as tin.

Virolainen and co-authors [22] investigated the viability of Tributyl Phosphate (TBP) and di-(2-ethylhexyl) phosphoric acid (D2EHPA) for the extraction and separation of indium and tin from the solution obtained by scrap ITO material leaching with H_2SO_4 . D2EHPA was found to be able to extract both indium and tin, and then indium could then be selectively stripped (or back-extracted) by 1.5 M HCl. D2EHPA capability was confirmed also by Yang and coauthors [17] who performed a screening test for the extraction and separation of indium from HCl or H_2SO_4 solutions with D2EHPA, TBP, Cyanex 272 and Cyanex 923 diluted in organic diluents (such as kerosene and toluene). They have found that more than 99% of indium from the aqueous feed can be recovered with a purity of 90%, by extracting metal ions from 1 M or 0.1 M H_2SO_4 with 0.1 M D2EHPA diluted in kerosene, and back-extracting with 1 M HCl. The feasibility of the hydrometallurgical treatment of post-consumer scrap TFT-LCDs to recover indium by H_2SO_4 acid leaching followed by D2EHPA extraction (30% D2EHPA with O/A ratio of 1:5, 5 min) and HCl (4M) back extraction has been proved. Extraction efficiency of 97% was achieved [23].

Homogeneous liquid-liquid extraction (HoLLE) has been proposed to extract indium from PLS obtained by LCD leaching with 2.40 M HCl [24]. HoLLE was used with

Zonyl FSA $(\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $n = 6-8$), dissolved in acetone as extractant. HoLLE was conducted via the formation of metal-1,10-phenanthroline chelates on a solution formulated to simulate the leachate from a mobile phone LCD. Using this technique, more than 96.7% of the indium available was extracted from the simulated leaching solution into the sedimented liquid phase.

Indium recovery from the PLS obtained by ITO leaching with 6M HCl was investigated through solvent extraction with polyethylene glycol (PEG)-based aqueous biphasic systems (PEG-ammonium sulphate-water system) using 1,10 phenanthroline as a ligand [8]. The experimental results demonstrated that indium partitioning between the bottom (salt-rich) and the top (PEG-rich) phase is independent on the composition of the system, since 80–95% of indium is extracted in the bottom phase and 20–5% in the top phase. PEG-based aqueous biphasic systems, are receiving increasing attention among the scientific community due to their low toxicity and low flammability.

Adsorption of indium onto resins was also tested. Yuan and coauthors [25] studied the impact of various parameters such as solution pH, ionic strength, contact time, indium ion concentration and flow rate on the adsorption of indium(III) onto coated solvent impregnated resins (CSIRs). CSIRs had been prepared by the formation of PVA-boric acid protective layer on solvent impregnated resins (SIRs) containing 2-ethylhexyl phosphoric acid mono (2-ethylhexyl) ester (EHEHPA). The adsorption capacity of impregnated resins did not change significantly after ten sorption-desorption cycles. The optimal pH for the adsorption of indium ion was found to be 1.5 in the sulfuric acid system. The indium (III) loaded on CSIRs could be effectively eluted by hydrochloric acid solution (0.5–2.0 M), and the recovery was over 98.9%. A macroporous resin HZ830 impregnated with trialkylphosphate Cyanex 923 was used to adsorb indium from hydrochloric acid solution; the adsorption efficiency of indium was greater than 90% [26]. In(III) could be eluted from SIR with 2 M sulfuric acid, and the resin showed good stability and

reusability after five adsorption-elution cycles.

From re-extracts and eluates impure indium metal is usually recovered by cementation.

In another work indium has been recovered from PLSs obtained after LCD powder leaching with 1 M H_2SO_4 by precipitation with ammonium hydroxide (NH_4OH) solution (28.0–30.0 vol.% of NH_3) [6]. In the experiments, the solution of NH_4OH was slowly added to the leaching solution until the desired pH (in the range of 5.1 - 9.2) is stabilized, after which mixture was allowed to stand for 24 h before filtering to obtain a precipitate in the form of a powder. Indium was precipitated in the indium hydroxide form ($In(OH)_3$). The recovery of indium from the H_2SO_4 solution by precipitation with NH_4OH was most satisfactory at pH 7.4, resulting in precipitation of 99.8 wt.% of the indium.

Cementation is a potentially effective way to recover indium from PLSs, based on the different oxidation-reduction potential of indium when compared to other elements. For this purpose, aluminum, zinc and magnesium are used to deposit indium on their surfaces. Cementation with zinc powder was optimized through the investigation of the effects of different variables (zinc concentration, pH, cementation time) on the cementation efficiency and purity of the solid product [27]. Almost all the indium present in the leaching solution passed to the solid phase when cementation was performed with a low (2-5 g/L), a medium (15-20 g/L) and a high (100 g/L) concentration of zinc, at pH 3. At pH 2, a complete cementation was obtained only with the highest concentration of zinc. The highest purity of the indium product (62% indium percentage in the solid product, calculated in the 4-metal system indium-aluminum-calcium-iron) was achieved after a cementation of 10 min, whereas the presence of impurities increased with time.

Impure indium is usually further refined electrolytically using an acid electrolyte, most often hydrochloric acid. The impure metal is cast into bars or slabs which form the anodes. Pure indium is rolled into sheets to form the cathodes. Repeated refining produces indium

of 99.9999% (6N) purity; this level of purity is being required for some applications [28].

Conclusions. It is expected that recovery of indium from post-consumer LCD screens will become economically viable in near future when significant volumes of this waste will be available. This will mitigate the forecasted deficiency in the indium availability for production purposes.

With their flexibility with respect of application to material streams with changeable composition, the ability to be applied to relatively small waste streams and to achieve high purity, hydrometallurgical methods are expected to become the main way for recovering In from ITO of the LCDs.

Literature:

- [1] The European Commission, DG Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs Communication, Report on critical raw materials for the EU. Critical raw materials profiles, Brussels, Belgium, 2015.
- [2] U. S. Geological Survey, Mineral commodity summaries 2017, U. S. Geological Survey, 2017.
- [3] The European Commission, DG Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs Communication, Report on critical raw materials for the EU. Report of the Ad hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials. Brussels, Belgium, 2014.
- [4] Panayotova M., Panayotov V., Critical & important Raw materials for high-tech applications (in brief Publishing House "St. Ivan Rilski", Sofia, Bulgaria, 2014.
- [5] Takahashi K., Sasaki A., Dodbiba G., Sadaki N.S., Fujita T. Recovering indium from the liquid crystal display of discarded cellular phones by means of chloride-induced vaporization at relatively low temperature. *Metall. Mater. Trans.* 40 (4), 2009, 891–900.
- [6] Silveira A. V. M., Fuchs M. S., Pinheiro D. K., Tanabe E. H., Bertuol D. A. Recovery of indium from LCD screens of discarded cell phones. *Waste Management* 45, 2015, 334–342.
- [7] Swain B., Mishra C., Hong H. S., Cho S.-S. Beneficiation and recovery of indium from liquid-crystal-display glass

- by hydrometallurgy. *Waste Management* 57, 2016, 207–214.
8. [8] Fontana D., Forte F., De Carolis R., Grosso M. Materials recovery from waste liquid crystal displays: A focus on indium. *Waste Management* 45, 2015, 325–333.
 9. [9] Argenta A. B., Reis C. M., Mello G. P., Dotto G. L., Tanabe E. H., Bertuol D. A. Supercritical CO₂ extraction of indium present in liquid crystal displays from discarded cell phones using organic acids. *J. of Supercritical Fluids* 120, 2017, 95–101.
 10. [10] Dodbiba G., Nagai H., Wang L. P., Okaya K., Fujita T. Leaching of indium from obsolete liquid crystal displays: Comparing grinding with electrical disintegration in context of LCA. *Waste Management* 32, 2012, 1937–1944.
 11. [11] UNEP International Resource Panel, *Recycling Rates of Metals: A Status Report*, 2011.
 12. [12] <http://www.unicore.com/>.
 13. [13] Itoh S., Maruyama K. Recoveries of Metallic Indium and Tin from ITO by Means of Pyrometallurgy. *High Temp. Mater. Process.* 30, 2011, 317–322.
 14. [14] Wang R., Xu Z. Pyrolysis mechanism for recycle renewable resource from polarizing film of waste liquid crystal display panels. *J. Hazard. Mater.* 278, 2014, 311–319.
 15. [15] Wang, R., Xu, Z., 2016. Pyrolysis characteristics and pyrolysis products separation for recycling organic materials from waste liquid crystal display panels. *J. Hazard. Mater.* 302, 45–56.
 16. [16] Lee C.-H., Jeong M.-K., Kilicaslan M. F., Lee J.-H., Hong H.-S., Hong S.-J. Recovery of indium from used LCD panel by a time efficient and environmentally sound method assisted HEBM. *Waste Management* 33, 2013, 730–734.
 17. [17] Yang J., Retegan T., Ekberg C. Indium recovery from discarded LCD panel glass by solvent extraction. *Hydrometallurgy* 137, 2013, 68–77.
 18. [18] Li Y., Liu Z., Li Q., Liu Z., Zeng L. Recovery of indium from used indium–tin oxide (ITO) targets. *Hydrometallurgy* 105 (34), 2011, 207–212.
 19. [19] Li R.-d., Yuan T.-c., Fan W.-b., Qiu Z.-l., Su W.-j., Zhong N.-q. Recovery of indium by acid leaching waste ITO target based on neural network. *Trans. Nonferrous Met. Soc. China* 24, 2014, 257–262.
 20. [20] Yoshida H., Izhar S., Nishio E., Utsumi Y., Kakimori N., Feridoun S. A. Recovery of indium from TFT and CF glasses in LCD panel wastes using sub-critical water. *Solar Energy Materials&Solar Cells* 125, 2014, 14–19.
 21. [21] Yoshida H., Izhar S., Nishio E., Utsumi Y., Kakimori N., Feridoun S. A. Recovery of indium from TFT and CF glasses of LCD wastes using NaOH-enhanced sub-critical water. *J. of Supercritical Fluids* 104, 2015, 40–48.
 22. [22] Virolainen S., Ibane D., Paatero E. Recovery of indium from indium tin oxide by solvent extraction. *Hydrometallurgy* 107 (1-2), 2011, 56–61.
 23. [23] Ruan J., Guo Y., Qiao Q. Recovery of indium from scrap TFT-LCDs by solvent extraction. *Procedia Environmental Sciences* 16, 2012, 545–551.
 24. [24] Kato T., Igarashi S., Ishiwatari Y., Furukawa M., Yamaguchi H. Separation and concentration of indium from a liquid crystal display via homogeneous liquid–liquid extraction. *Hydrometallurgy* 137, 2013, 148–155.
 25. [25] Yuan, Y., Liu, J., Zhou, B., Yao, S., Li, H., Xu, W. Synthesis of coated solvent impregnated resin for the adsorption of indium (III). *Hydrometallurgy* 101, 2010, 148–155.
 26. [26] Wei, S., Liu, J., Zhang, S., Chen, X., Liu, Q., Zhu, L., Guo, L., Liu, X. Stoichiometry, isotherms and kinetics of adsorption of In(III) on Cyanex 923 impregnated HZ830 resin from hydrochloric acid solutions. *Hydrometallurgy* 164, 2016, 219–227.
 27. [27] Rocchetti L., Amato A., Beolchini F. Recovery of indium from liquid crystal displays. *Journal of Cleaner Production* 116, 2016, 299–305.
 28. [28] Speirs J., Gross B., Gross R., Houari Y., *Energy Materials Ava*

ТРАНСФОРМАЦИИ МАКСИМАЛЬНЫХ ОСАДКОВ И СТОКА ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

ALTERATION OF MAXIMUM PRECIPITATION AND FLOW OF THE DNIESTER IN CLIMATE CHANGE CONDITIONS



МЕЛЬНИК Сергей

melnik.s.v@onu.ua

Одесский национальный политехнический университет, кафедра прикладной экологии и гидрогазодинамики.

Пр. Шеченко, 1, Одесса, Украина, 65044

Глобальные изменения климата обуславливают необходимость изучения формирования водных ресурсов определенных территорий.

При рассмотрении годовых максимумов осадков и стока за весь период наблюдений (1961-2010 гг.) выявлены статистически значимые повышения максимальных расходов только верхней части Днестра, а на большинстве левых притоков среднего Днестра снижение максимальных расходов.

Анализ внутригодовых изменений показал трансформации в распределении максимальных осадков и максимального стока. В осенний период происходил наиболее значимый рост максимальных расходов на всех реках бассейна.

Результаты исследований необходимо использовать в водном хозяйстве Украины (режимов работы гидроэнергетических объектов) и для организации мероприятий по предупреждению наводнений.

Ключевые слова: *максимальный сток, анализ колебаний, тренд, внутригодовые изменения.*

Global climate change causes the need to study the formation of water resources in certain areas. Here for the first time ever we studied both annual and intra-annual trends of changes in maximum precipitation and flow of the upper and middle Dniester tributaries. We expressed statistical significance of the trends by the Mann-Kendall test and the trend index calculation.

When considering annual maximum precipitation and flow during the entire observation period (1961-2010), there were statistically significant increases in the maximum discharge only of the upper Dniester observed, while in most of the left tributaries of the middle Dniester, the maximum discharge reduced.

When considering the intra-annual changes, we divided the year into intra-annual intervals, the boundaries of which were determined according to the changes in the conditions for formation of the maximum flow in the catchment area. The definition of trends within these intervals allowed revealing the tendencies of the decrease in maximum precipitation in the winter and spring seasons and an increase in the autumn period, especially in the mountainous part (right-bank) of the catchment.

When considering the intra-annual changes to maximum flow, we found a positive trend in the winter period and negative in the spring period. In the autumn period, the most significant increase in the maximum discharge occurred in all the rivers of the Dniester Basin, caused by an increase in the amount and intensity of precipitation during this season.

The results of the research should be used in the water industry in Ukraine (operation of hydropower facilities) and in the organization of flood prevention activities.

Key words: *maximum flow, fluctuation analysis, trend, intra-annual changes.*

Вступление. В результате антропогенной деятельности человека, неуклонно

растет количество углекислого газа в атмосфере, которое приводит к усилению

парникового эффекта и способствует повышению температуры у земной поверхности. Расчеты по специальным климатическим моделям показывают, что увеличение массы углекислого газа в атмосфере увеличивает суммарную величину испарений и осадков [1].

Между изменениями климата и преобразованиями поверхности Земли существует обратная связь. За счет образования обратных связей отклик регионального климата на перестройку климатической системы для каждой географической зоны может иметь свои особенности. Это обстоятельство обуславливает необходимость изучения существующих тенденций в изменениях регионального климата и выявления их последствий на формирование водных ресурсов определенных территорий.

Изменения климата вызывают не только изменения водных ресурсов Украины, но и их перераспределение в пределах года [2, 3]. В Украинских Карпатах, где берет начало р. Днестр, в питании рек главное место занимают дождевые паводки, которые формируют максимальные (за сезон, за год) расходы воды в реке. В свою очередь эти максимальные расходы часто приводят к наводнениям и создают повышенные риски для людей, экономики и окружающей среды не только в Украине, но и во всем мире [4]. В минувшие два десятилетия в мире зафиксировано много наводнений с разовым ущербом больше миллиарда долларов, среди них: наводнение в июне 2010 г. в Китае ущерб от которого составил 46 млрд. дол. США; наводнение в сентябре 2011 г. в Таиланде, с ущербом 43 млрд. дол.; во Франции в июле 2016 г. ущерб составил более 1 млрд. евро [5].

В Украине от наводнений больше всего страдает население Карпат. Так только паводок, который произошел в ноябре 2015 г. причинил ущерб около 2 млрд. гривен (80 млн. дол.). В связи с этим исследование особенностей изменений климата и стока рек является важным как для Украины, так и для многих стран мира.

Цель работы состоит в выявлении основных тенденций изменений макси-

мальных осадков и максимального стока рек бассейна верхнего Днестра с использованием современных статистических методов.

Z. Kundzewicz и др. в своей работе [3] показали, что статистически значимое увеличение интенсивности осадков является характерным для значительного количества исследуемых ими регионов, но существуют существенные региональные вариации в выявленных тенденциях. Одной из особенностей влияния изменений климата на сток рек есть изменение сроков прохождения весенних половодий. Хотя прямой статистической связи между характеристиками изменения климата и соответствующими тенденциями увеличения или уменьшения максимальных расходов установлено не было.

В другой работе Z. Kundzewicz и др. [6] для прогнозирования и защиты от наводнений исследовали тренды и временные ряды максимальных расходов в реках протяженностью от 40 до 178 лет по 195 станциям мира. Выявлено 27 случаев статистически значимых тенденций увеличения максимальных расходов и 31 случай, когда установлена тенденция уменьшения. Для большинства случаев (137) в хронологических колебаниях характеристик максимального стока трендов не выявлено (при 10% -м уровне значимости). Для рек Европы з 70 временных рядов только в 20 установлены статистически значимые изменения (11 трендов увеличения стока и 9 уменьшения).

В работе Stewart B. Rood и др. [7] также была выдвинута гипотеза о влиянии глобального потепления на повышение количества наводнений в США. Проверка этой гипотезы проводилась на базе исторических данных о сроках образования ежегодных максимальных расходов на реках Северной Америки, которые берут свое начало в горах. Из 30 отобранных рек, с не зарегулированным стоком, для 7 выявлено уменьшение максимальных расходов и только для 4 увеличение. Результаты работы позволили авторам сделать вывод про общее снижение максимальных расходов, особенно на реках, которые впадают в Северно-Ледовитый океан.

N. Pujol и др. Изучали связи между формированиями больших наводнений во французском регионе Средиземноморья и климатическими изменениями [8]. Тенденции изменений суточных значений максимального стока за 56 лет устанавливался с помощью тесту Манна-Кендалла. Авторы выявили смещение максимальных значений стока с марта на апрель и поясняют этот факт изменениями режима осадков. Они показали, что по этим же причинам выросли месячные максимумы в октябре в центральной части исследуемой территории.

Таким образом, большинство авторов не пришли к единому мнению о существенных изменений в хронологических рядах максимальных расходов. Но, как заявил Robson & Chiew (2000), “весьма возможно, что изменения происходят, но у нас пока нет достаточно данных что бы это выявить”.

Основная часть. Река Днестр является наибольшей рекой Молдовы и Западной Украины с площадью водосбора 72100 км², длина реки достигает 1380 км. В пределах Украины находится 73,1% от общей площади водосбора р. Днестр. Водосбор реки состоит из двух неравноценных частей: горной и равнинной. Горная часть расположена в Украинских Карпатах, где средние высоты водосборов колеблются от 300 до 1200 м. Из-за вытянутой в направлении северо-запад - юго-восток формы водосбора река, которая берет начало в Украинских Карпатах, пересекает лесную, лесостепную и степную равнинные зоны.

Питание р. Днестр обеспечивается, главным образом, за счет поступления стока от горных притоков. Характеристики природного гидрологического режима главной реки можно получить, используя данные наблюдений в створах расположенных выше Днестровского водохранилища. На ниже расположенных створах гидрологический режим Днестра трансформируется регулирующим действием этого водохранилища.

К Карпатским (горным) рекам относятся правые притоки, включая Быстрицу Солотвинскую. Основная часть левобе-

режных притоков Днестра отнесена к равнинным рекам.

Характерной особенностью р. Днестр является паводковый режим, который обеспечивается условиями формирования стока горной части водосбора. Дождевые паводки проходят в теплый период года с апреля по октябрь. Максимум паводкового стока может наблюдаться в любой месяц теплого периода. Именно паводки, которые проходят на горных реках, обуславливают режим уровней главной реки.

Левобережные притоки являются второстепенными источниками питания главной реки. Основная часть стока этих рек формируется в период весеннего половодья, когда тает снег, накопленный на их водосборах в зимний сезон. Половодья происходят с конца февраля до мая. Сток левых притоков уменьшается в южном направлении, где он подвержен значительным водохозяйственным изменениям. Около 30 % общего объема стока Днестра приходится на левобережные притоки северной (верхней) части водосбора, которые питаются мощными подземными источниками и только 20 % Днестр получает от притоков средней и нижней части, на которые приходится 60 % площади водосбора.

В представленной работе исследование изменений максимального стока рек водосбора Днестра выполнены по данным суточного стока рек горной части (рр. Тысьменица, Стрый, Свича, Быстрица Солотвинская) и левобережных притоков верхней части Днестра (рр. Щирец, Золотая Липа, Серет, Смотрич). Именно эти реки обеспечивают основную часть стока.

Период наблюдений за суточным стоком, используемый в данной работе, 1960-2010 гг.

С целью учета особенностей формирования максимального стока во внутригодовом интервале каждый год был разделен на временные отрезки, которые позволяют выявить изменения в условиях формирования максимального суточного стока. Сезон с наиболее вероятным фор-

мированием максимального стока в результате таяния снега был разделен на два отрезка: “раннее половодье”, которое формируется с 15.02 до 15.03 и “позднее половодье”, которое проходит с 16.03 до 16.04. После 16.04. до 31.05 в формировании максимумов стока преимущественно принимают участие как талые воды, так и дождевые осадки, которые выпадают на спаде весеннего половодья. Этот период получил название “весеннего паводка”. Отрезок времени с 01.06 по 31.08 рассматривался как период прохождения “летних дождевых паводков”, а с 01.09 по 30.11 – как период “осенних паводков”. Паводки, образовавшиеся с 01.12 по 15.02, “зимние”. Они в большинстве случаев обусловлены таянием снега во время оттепелей. Суточные максимумы определялись как в пределах года, так и в пределах каждого выделенного временного отрезка. Далее из выделенных максимумов формировались временные ряды.

Основным методом исследования являлся метод выявления статистически значимых трендов с помощью теста Манна-Кендалла [9]. Он использует непараметрические критерии проверки значимости тренда. Уровень значимости α статистики, вычисленной в тесте, определяют с помощью таблиц двусторонней функции нормального интегрального распределения.

Во многих работах [6, 8, 9] для оценки тренда используют понятие «индекса тренда» (T_i), которое вычисляется как $T_i = (1-\alpha) \cdot 100\%$ при положительном тренде и $T_i = -(1-\alpha) \cdot 100\%$ при отрицательном. Для двухсторонних тестов T_i колеблется от -100% до +100%. Отрицательные значения указывают на существование тенденции убывания величины, а положительные на тенденцию увеличения.

Расчитанные индексы тренда (T_i) максимальных суточных осадков за весь период наблюдений (1961-2010гг.) показали, что статистически значимые тренды (на уровне значимости 10 %) годовых максимумов отсутствуют, а определяются только в отдельные сезоны на некоторых метеостанциях (табл.1.).

Таблица 1.

| Метеостанция | За год | внутригодовые отрезки | | | | | |
|-------------------|--------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | | 1.12-15.02 | 16.02-15.03 | 16.03-15.04 | 16.04-31.05 | 1.06-31.08 | 1.09-30.11 |
| г. Дрогобыч | 16 | -55 | -97 | -80 | 54 | 14 | 11 |
| с. Новый Крайчик | 0 | -6 | -98 | -51 | 88 | -13 | 69 |
| с. Гошев | 0 | 11 | 48 | -18 | -13 | -56 | 56 |
| с. Гута | 62 | 79 | 40 | -31 | -35 | 76 | 84 |
| пгт. Щирец | 83 | -64 | 23 | -57 | 34 | 85 | 97 |
| с. Задаров | 0 | -78 | -76 | 0 | 0 | 53 | 14 |
| г. Чертков | -69 | -71 | 0 | -99 | -53 | -16 | 90 |
| г. Каменец-Подоля | 47 | -97 | -93 | -99 | -87 | 20 | 79 |

Индексы трендов для максимальных суточных осадков за 1961-2010 гг. за год и выделенные внутригодовые отрезки, %. Выделены жирным статистически значимые.

Следует отметить преимущественное снижение трендов в зимне-весенний период особенно в “позднее половодье” и повышение в период “осенних паводков”.

Для выявления закономерностей колебаний максимальных расходов на главной реке был использован створ

р.Днестр-г.Галич (рис.1). Тренд представленных колебаний статистически незначимый ($T_i=62\%$).

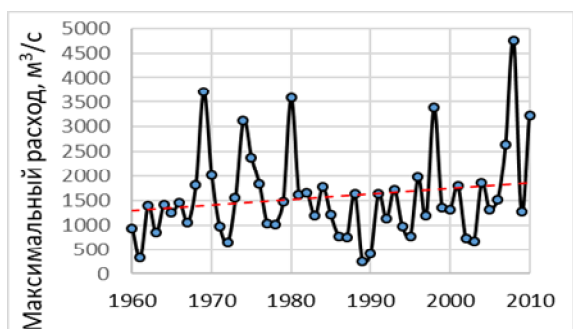


Рисунок. 1. Изменение максимального расхода р.Днестр-г.Галич.

Результаты расчета годовых колебаний максимальных расходов на других реках бассейна представлены на рис. 2.

Среди трендов внутригодовых отрезков 9 были положительными и 5 статистически значимые в зимний (01.12-15.02) период. При большинстве отрицательных трендов осадков за этот период (табл.1) это объясняется оттепелями во время которых таяли запасы снега и увеличивались зимние расходы. Соответственно в периоды раннего и позднего половодья максимальные расходы повсеместно имели отрицательные тренды, но только 2 статистически значимые. В период весенних и летних паводков значимых изменений максимальных расходов не происходило. В период осенних паводков все тренды положительные и 7 из 9 статистически значимые. В осенний период росли не только максимальные осадки, но и суммы сезонных осадков рис.3. Соответственно, осенний рост максимальных расходов в реках бассейна верхнего и среднего Днестра вызван ростом осадков.

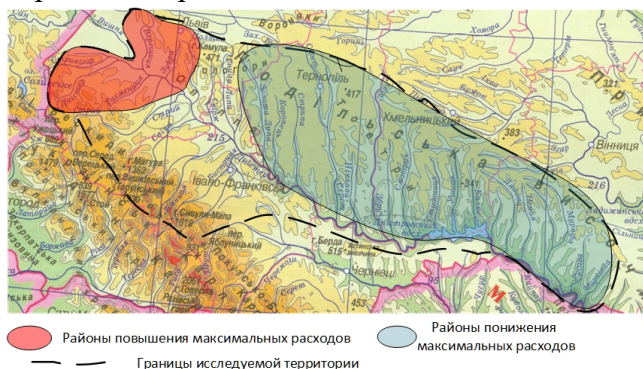


Рисунок. 2. Исследуемая территория и районы с положительными и отрицательными трендами максимальных расходов.

рицательными трендами годовых максимальных расходов за 1961-2010 гг.

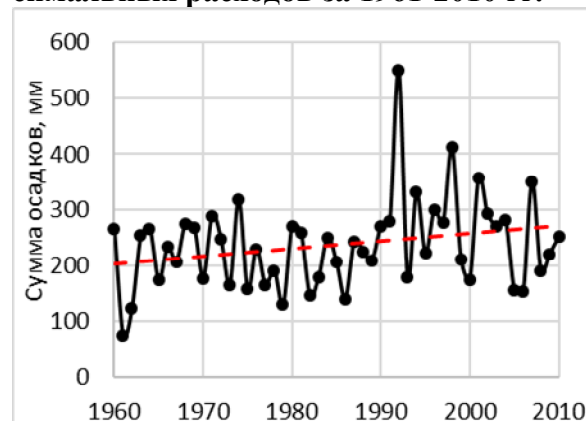


Рисунок. 3. Сумма осадков за осенний сезон с. Славское (Украинские Карпаты, высота над уровнем моря 600 м).

Выводы. 1. По всей территории бассейна верхнего и среднего Днестра за период 1961-2010 гг. не выявлено статистически значимых изменений максимальных за год осадков. Внутри года выявлены трансформации максимальных осадков с общей тенденцией снижения в зимний и весенний сезоны и повышение в осенний сезон особенно в горной части (правобережье) водосбора.

3. Тенденция роста максимального за год стока выявлена в верховьях Днестра, а на левобережных притоках средней части Днестра снижения. При рассмотрении изменений внутри года выявлен положительный тренд максимальных расходов в зимний период и отрицательный в весенний период. В осенний период происходил рост максимальных расходов на всех реках бассейна Днестра вызванный увеличением количества и интенсивности осадков в этот сезон.

5. Результаты работы имеют важное значение для водного хозяйства Украины (режимов работы гидроэнергетических объектов) и для организации мероприятий по предупреждению наводнений. **Conclusions.** 1. Estimates of the existence of statistically significant trends in air temperature, precipitation and maximum flow fluctuations were performed using the Mann-Kendall statistical test for various calculation periods, based on the analysis of the fluctuations in the annual maxima of the upper Dniester flow.

2. The Ti value was calculated for intra-annual intervals – their boundaries were designed in accordance with changes in conditions for the formation of maximum flow in the catchment area.
3. During the period of 1961-2010, no statistically significant changes in maximum annual precipitation were observed throughout the basin of the upper and middle Dniester.
4. Within the year, the maximum precipitation changes were revealed with a general downward trend in the winter and spring seasons and an increase in the autumn season, especially in the mountainous part (right-bank) of the catchment area.
5. The upward trend in the maximum flow for the year is observed in the upper reaches of the Dniester, and a downward trend in the left tributaries of the middle Dniester.
6. When considering the intra-annual changes to maximum flow, we found a positive trend in the winter period and negative in the spring period. In the autumn period, the most significant increase in the maximum discharge occurred in all the rivers of the Dniester Basin, caused by an increase in the amount and intensity of precipitation during this season.

The results of the research should be used in the water industry in Ukraine (operation of hydropower facilities) and in the organization of flood prevention activities.

Литература:

1. IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 p.
2. Kundzewicz Z. W., Mata L. J., Arnell N. W. et al. The implications of projected climate change for freshwater resources and their management. *Hydrol. Sci. J.* 2008, № 53, pp. 3–10. <http://dx.doi.org/10.1623/hysj.53.1.3>
3. Kundzewicz Z. W., Kanae S., Sen-eviratne S. I. et al. Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrol. Sci. J.* 2012, №59, pp. 1–28.
4. Ministry for the Environment 2016. Climate Change Projections for New Zealand: Atmosphere Projections Based on Simulations from

the IPCC Fifth Assessment. Wellington: Ministry for the Environment. 2016, 127 p.

5. Франция подсчитывает убытки от наводнения. Выпуск новостей. [Электронный ресурс]. // Euronews: - Режим доступа: <http://ru.euronews.com/2016/06/06/french-flood-damage-could-cost-insurers-up-to-2-billion-euros>
6. Kundzewicz Z. W., Graczyk D., Maurer T., Pińskwar I., Radziejewski M., Svensson C., Szwed M. Trend detection in river flow series: 1. Annual maximum flow. *Hydrol. Sci. J.* 2005, № 50, pp. 796–810. <http://dx.doi.org/10.1623/hysj.2005.50.5.797>
7. Rood S. B., Foster, S. G., Hillman, E. J., Luek, A., Zanewich, K. P. Flood moderation: Declining peak flows along some Rocky Mountain rivers and the underlying mechanism. *J. of Hydrol.* 2016, № 536, pp. 174–182. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.02.043>
8. Pujol, N., Neppel, L., Sabatier, R. Regional tests for trend detection in maximum precipitation series in the French Mediterranean region. *Hydrol. Sci. J.* 2007, № 52, pp. 952–973. <http://dx.doi.org/10.1623/hysj.52.5.956>
9. Yue, S. and P. Pilon. A comparison of the power of the t test, Mann-Kendall and bootstrap tests for trend detection, *Hydrol. Sci. J.* 2004, № 49(1), pp. 21–37.

THE IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE INITIATIVES IN THE EUROPEAN UNION BANKING SECTOR

РЕАЛИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ ИНИЦИАТИВ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА



ГУЛЯЕВА Людмила

glp2002@ukr.net

HULIAIEVA Liudmyla

Академия труда, социальных отношений и туризма,

доцент, PhD, кафедра финансов

ул. Большая Окружная дорога, 3, г. Киев - 187, 03680, Украина



ЖУК Лариса

ZHUK Larysa

zhuklora1@ukr.net

Адвокат

а/я 72, Главная почта, г. Ужгород, Закарпатская обл., 88000, Украина

В статье рассматриваются устойчивые инициативы, которые внедряются в Европейском союзе (ЕС) по созданию устойчивого банковского сектора, способного предоставлять финансовые услуги с учетом социально-экологических факторов и обеспечивать эффективное финансирование целей устойчивого развития. Целью работы является характеристика ключевых направлений трансформации банковского сектора ЕС для усиления его положительной роли в обеспечении устойчивого развития. Среди таких направлений создание механизмов и институций: Банковский союз, Механизм единого банковского надзора, Единый механизм работы с проблемными банками, Создание Европейской схемы страхования вкладов, Единый рынок капитала, Европейский Фонд стратегических инвестиций.

Ключевые слова: устойчивое развитие, устойчивая финансовая система, устойчивый банк, банковский союз, финансовый сектор ЕС.

In the article, the author studies sustainable initiatives that are implementing in the European Union that can provide financial services taking into account of social and environmental factors and effectively finance sustainable development goals.

The aim of the study is to characterize the key directions of the transformation of the European Union banking sector in order to strengthen its positive role in ensuring sustainable development.

Among these directions there are the creation of mechanisms and institutions: the Banking Union, the Single Banking Supervision Mechanism, the Single Resolution Mechanism, the European Deposit Insurance Scheme, the Capital Markets Union, and the European Strategic Investment Fund. At the European level, expert groups are established to develop the European Union strategy for sustainable financing in the framework of the Capital Markets Union. Among the European initiatives to enhance the role of the financial sector in ensuring sustainable development, the proposal with a "green" focus on the creation of a European network of sustainable banks is noted.

Keywords: sustainable development, sustainable financial system, sustainable bank, banking union, EU financial sector.

Вступление. В 2015г. 193 государства-члены Организации Объединенных Наций единогласно приняли новую глобальную программу устойчивого развития, содержащую 17 амбициозных целей, среди ко-

торых преодоление бедности, голода, поддержание здоровья и распространение здорового образа жизни, всеобъемлющий и справедливый доступ к качественному образованию, гендерное равенство и дру-

гие, - которых мир должен достичь уже к 2030г.

Однако, чтобы поставленные цели стали реальными достижениями, а не только популистскими лозунгами, недостаточно поддержки правительств - должны состояться фундаментальные изменения в функционировании глобальной и национальной экономик. По оценкам ООН, реализация глобального плана устойчивого развития уже к 2030г будет стоить миру ежегодно от 5 до 7 трлн. долл. [1] Таким образом, возникает потребность в построении принципиально новой - устойчивой финансовой системы [2], способной производить финансовые услуги с учетом социально-экологических факторов и обеспечивать эффективное финансирование целей устойчивого развития.

Как отмечают эксперты ООН, «Глобальная финансовая система нуждается в перестройке для финансирования инклюзивного, процветающего, безопасного будущего, то есть для достижения устойчивого развития» [3].

Кризисные процессы мировой экономики, обострение социально-экономических проблем в Европейском союзе (ЕС) ставят задачу принципиального реформирования и европейских финансовых рынков. В условиях долгового кризиса государственного сектора, низкой инвестиционной активности (только в сфере «чистой» энергетики по оценкам Европейского инвестиционного банка дефицит инвестиционных ресурсов оценивается около 100 млрд. евро ежегодно [2], финансовой нестабильности банковской системы, дефицита ресурсов для пенсионной системы (к концу 2016г. дефицит пенсионных фондов на уровне ЕС оценивался в 428 млрд. евро [2] назрела необходимость и осуществляются первые шаги по трансформации банковского сектора ЕС в устойчивую финансовую систему.

Анализ последних исследований и публикаций. Европейские эксперты [1-15] активно дискутируют о потенциале и механизмах усиления роли банков и финансовой системы в целом в устойчивом развитии общества. В то же время тема является новой, требующей систематизации

инициатив, реализующихся в области устойчивого развития банковского сектора ЕС. С учетом целей исследования как основной источник информации были использованы отчеты, аналитические обзоры, нормативные документы, интернет-ресурсы регуляторов финансового сектора ЕС и международных организаций.

Цель статьи - характеристика ключевых направлений трансформации банковского сектора ЕС для усиления его положительной роли в обеспечении устойчивого развития.

Основная часть. Несмотря на то, что исходная ситуация по формированию в ЕС устойчивой финансовой системы далека от идеала, наблюдаются значительные успехи в данном направлении, причем лидерами по реализации устойчивых инициатив среди финансовых институтов являются банковские учреждения.

Европа традиционно лидирует на мировом рынке социально-ответственных инвестиций и «зеленых» финансовых операций: ЕС принадлежит 63,7% мирового объема финансовых активов, менеджмент которых осуществляется на основе ESG-концепции (инновационный подход учета экологических, социальных и управленческих факторов, применяется инвесторами и финансовыми посредниками при формировании инвестиционного портфеля и финансирование проектов). 47% финансовых учреждений (это преимущественно банки), присоединившихся к инициативе «Принципы ответственного инвестирования (PRI)», находятся также в Европе [4] (PRI предусматривают учет социально-этических принципов при предоставлении проектного финансирования). Совокупные объемы эмитированных в течение 2012-2015гг зеленых облигаций во Франции, Великобритании и Германии в 1,4 раза превышают аналогичный показатель США и в 21 раз показатель Китая [3, с.55].

В 2016 г топ устойчивых инвестиционных банков мира по версии «The Banker magazine» возглавил европейский банк «BNP Paribas» как самый инновационный инвестиционный банк в сфере климатических изменений и устойчивости [5].

Несмотря на существующий прогресс,

понимая необходимость дальнейшего реформирования финансового и прежде всего банковского сектора ЕС для усиления их вклада в достижение целей устойчивого развития, еще со времен финансового кризиса 2008 г. стабилизация финансовых рынков и их направление на устойчивое развитие превратились в важнейший приоритет европейской политики. С 2008г. Европейская комиссия приняла более 40 нормативно-правовых актов [6], призванных:

- ✓ установить новые правила для европейской и глобальной финансовых систем;
- ✓ преодолеть европейский долговой кризис,
- ✓ реформировать финансовый сектор ЕС в устойчивый, ответственный, стимулирующий рост сектор экономической системы;
- ✓ создать банковский союз для укрепления евро.

Среди таких правовых инициатив на первом месте реформирование деятельности банков:

1. Создание Банковского союза (Banking union) - последовательное применение единых банковских правил в странах-участницах ЕС. Новые процедуры принятия решений и инструменты регулирования помогают создать более прозрачный, единый и безопасный банковский рынок.

Банковский союз наделяется потенциалом ликвидировать несоответствие между национальной составляющей надзора за финансовым рынком и трансграничным измерением банковской отрасли. Союз сделает банки более безопасными (предупреждение кризисных ситуаций); в случае возникновения проблем надзорные органы смогут вовремя вмешаться и решить их (раннее вмешательство); в самом худшем случае в ход пойдут механизмы, которые позволят эффективно разрешить кризисную ситуацию (ликвидация банков) [7].

Инициатива включает создание элементов:

- ✓ **Механизм единого банковского надзора** во главе с Европейским центральным банком (Single Supervision Mechanism, SSM, 2012) предполагает построение но-

вой системы европейского банковского надзора на уровне ЕС, в которой на Европейский центральный банк возложены функции прямого и косвенного контроля деятельности «значимых» банков, что призвано способствовать восстановлению доверия к европейскому банковскому сектору и повысить устойчивость банков [8]. Все страны зоны евро автоматически участвуют в SSM.

ЕЦБ имеет полномочия в случае необходимости взять под надзор любой банк в еврозоне, особенно при получении данным банком государственной помощи. Однако ЕЦБ фокусирует свое внимание на прямом надзоре только за теми банками, которые создают существенные пруденционные риски объемом своих действий или характером рискованности. [9]

Сейчас ЕЦБ напрямую контролирует 125 значимых банков стран-участниц ЕС. Этим банкам принадлежат 82% банковских активов в зоне евро [8]. Надзор за остальными банками осуществляется национальными надзорными органами в рамках одной системы. В то же время ЕЦБ имеет право вмешиваться в деятельность данных банков в любое время и, в случае необходимости, принимать на себя прямой надзор, а национальные надзорные органы и впредь остаются ответственными за выполнение таких функций, как защита потребителей, отмывание денег и регулирование отделений банков третьих стран. [9]

- ✓ **Единый механизм работы с проблемными банками (Single Resolution Mechanism, SRM, 2013)** [10;11]. Кризис засвидетельствовал фундаментальную проблему замкнутого круга между правительствами стран ЕС и банками: европейский банковский сектор продолжал регулироваться на национальном уровне, несмотря на глубокий уровень интеграции финансового рынка зоны евро, достигнутый к началу кризиса Проблемы в банковском секторе вынуждали правительства финансировать спасение банков, размер которых был слишком большим по отношению к экономике страны, чтобы позволить им обанкротиться, что становилось бременем для государственных финансов. В Великобритании, Ирландии, Испании,

позже на Кипре рост государственного долга образовался именно по этой причине [9].

Таким образом, назрела необходимость создания новой структуры – SRM как единого органа, ответственного за спасение банков в еврозоне и странах – членах ЕС, который позволяет принимать оперативные решения о поддержке финансово нестабильных банков, призван регулировать их выход с рынка в рамках ЕС. Также механизм направлен на обеспечение непрерывности банковской деятельности и защиту вкладчиков, партнеров и клиентов проблемных банков, а также минимизацию рисков финансовой нестабильности банковского сектора и экономики.

Важным компонентом SRM является поэтапное создание в течение восьми лет общеевропейского фонда поддержки банков путем отчислений из организаций банковского сектора. Данный фонд, разделяя между странами стоимость поддержки банков, возможно, ослабит связь между национальными банками и их правительствами, но сохранит риски своевременного обеспечения дополнительных ликвидных ресурсов.

✓ **Создание Европейской схемы страхования вкладов** (European Deposit Insurance Scheme, 2015) [12] - предполагает создание единых правил гарантирования банковских вкладов для всех стран ЕС: введения обязательного участия всех банков в системе; переход на финансирование системы страхования за счет взносов банков-участников, а не бюджетных средств стран; обеспечение страхования вкладов до 100 тыс. евро на одного вкладчика в одном банке, сокращение длительности процедуры возврата вклада вкладчикам (с 20 рабочих дней сейчас до 7 дней к 2024г), возможность национальных органов страхования вкладов заимствовать ресурсы из национальных органов других стран ЕС в случае дефицита средств для возврата вкладов; учет уровня риска банков при определении размера их взноса в систему.

2. Создание Единого рынка капитала (Capital Markets Union Initiative, CMU, 2014) – инициатива направлена на новый высокий уровень интеграции европейских

национальных рынков капитала с целью мобилизации ресурсов для инвестирования в развитие предприятий, в том числе в приоритете малый и средний бизнес, создание новых рабочих мест, реализация инфраструктурных проектов, новых возможностей и инструментов защиты инвесторов и вкладчиков.

Этот проект, с одной стороны призван побороть монополию банков на европейских финансовых рынках [6], создавая условия для развития диверсифицированной финансовой системы и ее небанковского сектора. Но с другой стороны, CMU призван снять преграды для движения инвестиционных ресурсов между странами ЕС, усилить взаимодействие между финансовыми институтами, переориентируя потоки капитала на финансирование устойчивого развития, что не только дает банкам дополнительные возможности, но и мотивирует их включаться в системное взаимодействие с другими участниками рынка, предлагать рынку новые услуги с устойчивым фокусом.

Для выполнения установленных приоритетов уже началось создание новых финансовых институтов, среди которых Европейский Фонд стратегических инвестиций (the European Fund for Strategic Investment, EFSI). Этот фонд основан в 2014г. согласно инвестиционному плану главы Еврокомиссии Жан-Клода Юнкера для финансирования проектов в странах Европы в 2015-2017гг в таких устойчивых направлениях как стратегическая инфраструктура, образование, исследования и развитие, инновации, поддержка малых предприятий, а также возобновляемая энергия и энергоэффективность [13]. Изначально бюджет Фонда был утвержден на общую сумму 315 млрд. евро, но уже в ходе реализации проекта, признавая необходимость более активных действий, Европейская комиссия объявила об удвоении финансовых возможностей и длительности проекта EFSI для обеспечения инвестиций в размере не менее 500 млрд. евро к 2020 г., из которых по меньшей мере 40% будет посвящено проектам, направленным на минимизацию негативных климатических изменений.

На европейском уровне создаются экспертные группы для разработки стратегии ЕС по устойчивому финансированию. Например, в 2016 г. Консорциум европейских устойчивых финансовых организаций, при поддержке Eurosif, разработал план по разрешению инвестиционного кризиса в Европе «A sustainable finance plan for the European Union», который являет собою рекомендации по построению в ЕС устойчивой финансовой систем путем активизации правительств, участников финансовых рынков в трех направлениях: устойчивая инфраструктура, устойчивые инвестиции, управление климатическими рисками. [13]

В декабре 2016 года Европейская комиссия создала Группу экспертов высокого уровня по вопросам устойчивого финансирования. Группа из 20 лидеров гражданского общества, финансового сектора и научных кругов к концу 2017 г разрабатывает, рекомендации по комплексной стратегии ЕС в области устойчивого финансирования в рамках создания Единого рынка капитала. В дальнейшем Еврокомиссия будет опираться на эти рекомендации, чтобы определить, как интегрировать принципы устойчивости в институциональную среду финансового сектора ЕС.

Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (UNEP) с 2014 г. был инициирован Проект «the Design of a Sustainable Financial System», направленный на разработку основ функционирования и механизмов построения в мире устойчивой финансовой системы. Эксперты проекта с учетом европейского опыта и регулятивной практики в 2016г. разработали пять ключевых приоритетов формирования устойчивой финансовой системы ЕС, известных как «5 R устойчивых финансов» (рис.1).

№1. АККУМУЛЯЦИЯ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАПИТАЛА (*Reallocation*)
публичный сектор

- ✓ Инвестиции для устойчивого роста
- ✓ Организации, реализующие проекты в области устойчивого развития
- ✓ Фискальная и кредитно-денежная политика *рынки капитала*
- ✓ Финансирование малого и среднего бизнеса
- ✓ Зеленые облигации, Альтернативное финансирование

№2. РИСКИ (*Risk*)

- ✓ Микро и макропруденциальных надзор
- ✓ Стресс-тестирование
- ✓ Временные горизонты

№3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ (*Responsibility*)

- ✓ Управление и подотчетность
- ✓ Финансовая культура
- ✓ Ценности и цели

№4. ОТЧЕТНОСТЬ (*Reporting*)

- ✓ Раскрытие информации корпорациями, финансовыми учреждениями
- ✓ Рейтинги
- ✓ Активы и продукты

№5. СТРАТЕГИЯ (*Strategic Reset*)

- ✓ «Зеленая» составляющая финансовой конкурентоспособности
- ✓ Системные подходы
- ✓ Координация международной политики

Рисунок.1. «5 R устойчивых финансов» - ключевые приоритеты формирования устойчивой финансовой системы ЕС [4]

Указанный подход предполагает активизацию всей финансовой системы ЕС, как институтов публичных финансов (органов власти), так и коммерческих финансовых посредников, на обеспечение устойчивого развития: мобилизовать средства населения с целью инвестирования их в обеспечение долгосрочных целей экономического роста.

Одновременно ООН реализует программу «United Nations Environment Programme – Finance Initiative (UNEP FI)», которая представляет собой партнерство между Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде и глобального финансового сектора, созданное в 1992 году для продвижения и популяризации практики устойчивых финансов. Из более 200 ведущих финансовых учреждений,

включая банки, страховые компании и инвесторов, около 30% - учреждения из ЕС, в большинстве банки, активно работающие с UNEP, чтобы непосредственно участвовать в решении современных экологических проблем [14].

Среди европейских инициатив по активизации роли финансового сектора ЕС в обеспечении устойчивого развития отметим предложение з «зеленым» фокусом - по созданию Европейской сети устойчивых банков (2016, EU Sustainable Banking Network, EU SBN, проект «FESSUD» [15]).

Предложение основывается на трех основных координируемых действиях:

1) экологическая сертификация финансовых институтов – создание официального публичного реестра финансовых посредников, отвечающих разработанным критериям и имеющих право принимать участие в реализации устойчивых проектов с привлечением государственных средств ЕС.

2) рейтинг устойчивости проектных предложений - проекты, финансируемые или софинансируемые государственными фондами, выбираются с использованием специальных методик оценки для отбора и финансирования непосредственно наиболее перспективных «зеленых» проектов.

3) систематический мониторинг банков и инвестиционных проектов, финансируемых с участием государства.

Выводы: Реализация плана устойчивого развития на уровне ЕС требует создания устойчивого банковского сектора, способного предоставлять финансовые услуги с учетом социально-экологических факторов и обеспечивать эффективное финансирование целей устойчивого развития.

Со времен финансового кризиса 2008 г. стабилизация финансовых рынков и их направление на устойчивое развитие превратились в важнейший приоритет европейской политики. С целью реформировать финансовый сектор ЕС в устойчивый, ответственный, стимулирующий рост сектор экономической системы на уровне ЕС происходит процесс создания новых регуляторных механизмов и институтов, среди которых: Банковский союз, Механизм единого банковского надзора, Единый ме-

ханизм работы с проблемными банками, Создание Европейской схемы страхования вкладов, Единый рынок капитала, Европейский Фонд стратегических инвестиций.

На европейском уровне создаются экспертные группы для разработки стратегии устойчивого финансирования в рамках создания Единого рынка капитала. В дальнейшем Еврокомиссия будет опираться на эти рекомендации, чтобы интегрировать принципы устойчивости в институциональную среду финансового сектора ЕС.

Высоко оценивая масштабы и стратегическую направленность внедряемых в ЕС устойчивых инициатив в банковском секторе, все же полученные результаты недостаточны для реального прогресса в данном направлении – доля рынка устойчивых банковских услуг растет, но остается невысокой. Поэтому необходимо усилить и скорректировать нынешние усилия по активизации роли банков в обеспечении устойчивого развития.

Conclusions: Implementing a sustainable development plan at the EU level requires the creation of the sustainable banking sector that is able to provide financial services according to socio-environmental factors and to ensure effective financing of sustainable development goals. Since the financial crisis of 2008, the financial markets stabilization and their direction towards sustainable development have become the most important priority of European politics.

In order to reform the EU financial sector into sustainable, responsible, growth-stimulating sector of the economic system at the EU level new regulatory mechanisms and institutions are being created, including: the Banking Union, the Single Banking Supervision Mechanism, the Single Resolution Mechanism, the European Deposit Insurance Scheme, the Capital Markets Union, and the European Strategic Investment Fund.

Despite the growing volumes and strategic direction of the sustainable initiatives in the EU banking sector, the results for real progress in this direction are still insufficient. Therefore, it is necessary to strengthen and correct the current efforts to enhance the role of banks in ensuring sustainable development.

THE IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE INITIATIVES IN THE EUROPEAN UNION BANKING SECTOR

HULIAIEVA Liudmyla

ZHUK Larysa

In the article, the author studies sustainable initiatives that are implementing in the European Union that can provide financial services taking into account of social and environmental factors and effectively finance sustainable development goals. The aim of the study is to characterize the key directions of the transformation of the European Union banking sector in order to strengthen its positive role in ensuring sustainable development. Among these directions there are the creation

of mechanisms and institutions: the Banking Union, the Single Banking Supervision Mechanism, the Single Resolution Mechanism, the European Deposit Insurance Scheme, the Capital Markets Union, and the European Strategic Investment Fund. At the European level, expert groups are established to develop the European Union strategy for sustainable financing in the framework of the Capital Markets Union.

Keywords: sustainable development, sustainable financial system, sustainable bank, banking union, EU financial sector.

Литература:

1. Positive Impact Finance Initiative [Electronic resource] // United Nations Environment Programme – Finance Initiative (UNEP FI). – Mode of access: <http://www.unepfi.org/positive-impact/positive-impact/>
1. A sustainable finance plan for the European union, 2016 [Electronic resource. – Mode of access: http://www.e3g.org/docs/A_Sustainable_Finance_Plan_for_the_EU.pdf 3. The financial system we need: from momentum to transformation [Electronic resource] / The UNEP Inquiry, 2nd Edition, October 2016. – Mode of access: http://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2016/09/The_Financial_System_We_Need_From_Momentum_to_Transformation.pdf
2. Building a Sustainable Financial System in the European Union: the five ‘R’ softmarket and policy innovation for the green transition [Electronic resource] // International Environment House, March 2016. – Mode of access: http://unepinquiry.org/wpcontent/uploads/2016/04/Building_a_Sustainable_Financial_System_in_the_European_Union.pdf
6. BNP Paribas // https://cib.bnpparibas.com/our-vision/corporate-and-institutional-banking-at-a-glance_a-42-15.html
7. Business, Economy, Euro [Electronic resource] // The European Commission. – Mode of access: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro_en.
8. Banking Union: meaning and implications for the future of banking [Electronic resource] / Speech by Vitor Constâncio, Vice-President of the ECB, Banking Union Conference, Navarra University, Madrid, 24 April 2014. – Mode of access: http://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2014/html/sp140424_1_en.html.
9. Single Supervisory Mechanism [Electronic resource] // The European Central Bank. – Mode of access: <https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/theses/html/index.en.html>.
10. Резникова Н., Видякина М. Проблемы становления банковского союза в условиях дивергентности экономического развития стран ЕС // Банкаўскі веснік. – 2016. - №11. – С.32-37.
11. Directive 2014/59/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 establishing a framework for the recovery and resolution of credit institutions and investment firms [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32014L0059>.
12. Regulation 806/2014: Establishing uniform rules and a uniform procedure for the resolution of credit institutions and certain investment firms in the framework of a Single Resolution Mechanism and a Single Resolution Fund and amending Regulation (EU) № 1093/2010 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32014L0059>.
13. Directive 2014/49/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on deposit guarantee schemes [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32014L0049>. – Date of access: 06.04.2016
14. Investment Plan [Electronic resource] / European Commission. – Mode of access: https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/investment-plan_en
15. United Nations Environment Programme – Finance Initiative [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.unepfi.org/about/>
3. 15. Giampaolo G., E.Ticci, A. Vercelli. A European Union Sustainable Banking Network [Electronic resource] November 2016. – Mode of access: https://ec.europa.eu/research/social-sciences/pdf/policy_briefs/fessud_policy_brief_10.pdf

INFLUENCE OF CONCENTRATIONS OF AMMONIUM NITROGEN AND ACTIVATED SLUDGE IN SEQUENCING BATCH REACTORS ON THE RATE OF NITROGEN REMOVAL

ВЛИЯНИЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА АМОНИЕВИ ЙОНИ И КОЛИЧЕСТВОТО НА АКТИВНАТА УТАЙКА В БИОРЕАКТОРИ С ПЕРИОДИЧНО ДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ СТЕПЕНТА НА ОТСТРАНЯВАНЕ НА АЗОТА



ГЕНОВА Петя

petia_genova7@abv.bg

*Минно-геоложки Университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Инженерна геоекология”
гр. София, ул. „проф. Боян Каменов”*



БРАТКОВА Светлана

s_bratkova@yahoo.com

*Минно-геоложки Университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Инженерна геоекология”
гр. София, ул. „проф. Боян Каменов”*



АНГЕЛОВ Анатолий

tonyagev@mgu.bg

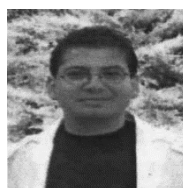
*Минно-геоложки Университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Инженерна геоекология”
гр. София, ул. „проф. Боян Каменов”*



НИКОЛОВА Катерина

nikolova_kat@yahoo.com

*Минно-геоложки Университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Инженерна геоекология”
гр. София, ул. „проф. Боян Каменов”*



ИВАНОВ Росен

rosen_iv@abv.bg

*Минно-геоложки Университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Инженерна геоекология”
гр. София, ул. „проф. Боян Каменов”*

Abstract

There was conducted a study under laboratory conditions about the removal of nitrogen from semi-synthetic wastewaters with different ammonium nitrogen concentrations (50, 100 and 130 mg $\text{NH}_4^+\text{-N/l}$) using a reactor for denitrification and two sequencing batch reactors (SBRs) with liquid-phase circulation. The reactor for denitrification was filled with zeolite, used as a carrier for biofilm of denitrifying bacteria. The concentrations of the activated sludge in the SBRs varied between 2.4-2.5 and 5.0-5.1 g/l. The laboratory analyses of the activated sludge comprised determination of sludge concentration, sedimentation rate and sludge volume index (SVI). The nitrogen removal was significantly higher (87.5 %) when there was used a bigger quantity of activated sludge (5.0-5.1 g/l), while the nitrogen removal with sludge concentration of 2.4-2.5 g/l was 73.5 %. The removal of nitrogen at an initial concentration in influent of 50 mg $\text{NH}_4^+\text{-N/l}$ was 98.09 %, while at an initial concentration of 100 mg $\text{NH}_4^+\text{-N/l}$ the rate of nitrogen removal was only 90.42 %.

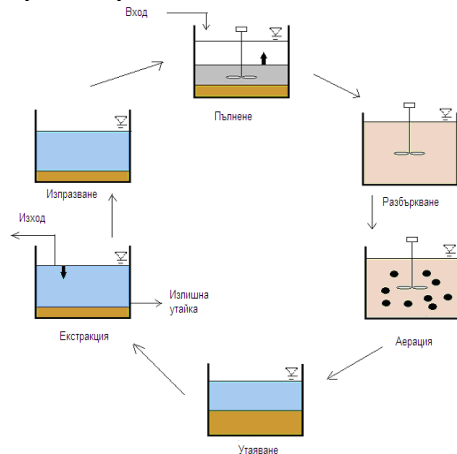
Key words: nitrogen removal, activated sludge, SBRs, ammonium nitrogen

Абстракт

В лабораторни условия бяха проведени изследвания за отстраняване на азот в концентрации 50 100 и 130 mgNH₄⁺-N/l от полусинтетични отпадъчни води посредством реактора за денитрификация и два реактора с периодично действие (SBRs) с рециркулация. Анаеробният био-реактор бе запълнен със зеолит, използван като носител за формиране на биофилм от денитрифициращи бактерии. Концентрацията на активната утайка в реакторите с периодично действие варираше между 2.4-2.5 и 5.0-5.1 g/l. Лабораторните анализи на активната утайка включваха определяне на концентрацията на утайката, скорост на утаяване и индекс на утайката. Установи се значително по-висока степен на отстраняване на азот (87.5%) при концентрация на активна утайка 5.0-5.1 g/l и 73.5% при концентрация на утайката 2.4-2.5 g/l. Отстраняването на азот в начална концентрация 50 mg NH₄⁺-N/l във входящите води достигна до 98.09%, докато при концентрация 100 mg NH₄⁺-N/l степента на отстраняване на азота е 90,42%.

Ключови думи: отстраняване на азот, активна утайка, SBR, амониев азот

Въведение. Реакторът с периодично действие на работа (SBR - sequencing batch reactor) е съоръжение, което функционира на принципа „пълнене - изпразване“. Последователните работни фази на SBR-а, при които се осъществява биохимичното пречистване, са: пълнене, аерация, поддържане на аноксични условия, утаяване, изпразване и покой. На Фигура 1 са представени различните фази на работа на реактора с периодично действие.



Фигура 1. Фази на работа на реактор с периодично действие [6]

Изборът на технологичния режим на работа, както и продължителността на отделните фази в реакторите с периодично действие, дава възможност за контролиране на системата в зависимост от конкретните нужди и при различни параметри на постъпващите отпадъчни води [1].

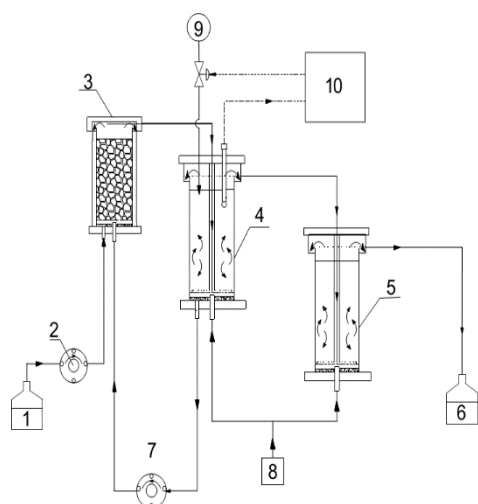
В реакторите с периодично действие могат да се реализират успешно процеси, участващи в отстраняването на органични веще-

ства, нитрификация, денитрификация, както и отстраняване на биогенен фосфор (фосфати) [3]. Тези реактори са подходящи при третиране на отпадъчни води с високи концентрации на азотни съединения и ХПК.

Основното предимство, което осигуряват SBR-системите, е възможността да се третират пикови потоци с високи концентрации БПК₅, като отпада нуждата от отделни съоръжения за утаяване и рециркулация на активната утайка [5]. При използване на реактори с периодично действие се спестява още една инвестиция, а именно необходимостта от транспортна линия за рециркулация на активната утайка, особено в класическите схеми. Количеството на биомасата се контролира по време на фазата на изпразване на реакционния съд. SBR-системата има възможности за третиране на входящи потоци с вариращ химически състав на ниска цена, с минимална намеса на оператора и с висока ефективност на отстраняване на замърсителите [2]. Поради тези предимства реакторите с периодично действие се използват в световен мащаб [4].

Целта на проведените експерименти е да се изследват възможностите за третиране на отпадъчни води с високо съдържание на NH₄⁺-N (0.05 – 0.13 g/l) в технологична схема, включваща анаеробен реактор и два последователно свързани SBR-а, при различни концентрации на активната утайка, като се определи степента на отстраняване на съединенията на азота.

Материали и методи. Конструирана е лабораторна инсталация (Фигура 2), включваща денитрифициращ реактор с възходящ поток и обем 850 cm³. Реакторът е запълнен с 1100 g зеолит, фракция 2.5 - 5.0 mm, предоставящ повърхност за формиране на микробен биофилм. След реактора за денитрификация следват два последователно свързани реактора с периодично действие (SBR1 и SBR2).



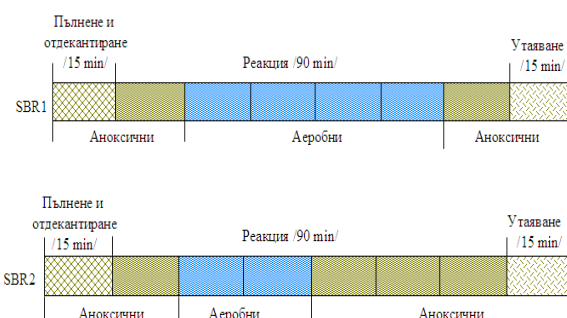
Фигура 2. Схема на лабораторна инсталация за третиране отпадъчни води с предварителна денитрификация и два последователно свързани реактора с периодично действие

1 - входящ разтвор; 2 – перисталтична помпа за входящ разтвор; 3 – денитрифициращ реактор (ДН); 4 – SBR1; 5 – SBR2; 6 – изходящи от инсталацията води; 7 – перисталтична помпа за рециркулация от SBR1 към ДН; 8 – аерация в SBR1 и SBR2.

Захранващият разтвор (1, Фиг.2) се подава на дъното на анаеробния реактор за денитрификация (3, Фиг. 2) с помощта на перисталтична помпа (2, Фиг. 2), след което водите гравитачно преминават през двата последователно свързани SBR-а (4 и 5, Фиг.2).Извършвана е рецикулация на третираните води от SBR1 към денитрифициращия реактор (7, Фиг. 2) при рециркулационно отношение 1:3,5.

Цикълът на работа на системата е двучасов, с повтаряемост 12 пъти на денонощие, като аерацията в SBR1 е 60 min, а в SBR2 е 30 min (Фигура 3). Контактното време на третираните води с анаеробния

биореактор е 1,68 d и съответно 2,16 d за всеки SBR.



Фигура 3. Схема на двучасов работен цикъл на SBR1 и SBR2

Чрез лабораторната инсталация са третирани отпадъчни води от производството на биоетанол (Таблица 1) с добавени биогенни елементи, представени в Таблица 2.

Таблица 1. Състав на отпадъчните води от предприятието за производство на биоетанол

| Параметър | Мерна единица | Стойност |
|---------------------------------|---------------------------|----------|
| pH | - | 7,38 |
| XПК | mg/l O ₂ | 574 |
| Органични киселини | mg/l CH ₃ COOH | 131 |
| NH ₄ ⁺ -N | mg/l | 4,1 |
| Nb - общ | mg/l | 16 |
| NO ₃ ⁻ -N | mg/l | 0,3 |
| NO ₂ ⁻ -N | mg/l | 0 |
| PO ₄ ³⁻ | mg/l | 1,22 |
| Суспендирани вещества | mg/l | 9,8 |

Таблица 2. Състав на разтворите, захранващи лабораторната инсталация

| Компонент | Разтвор 1 | Разтвор 2 |
|--|-----------|-----------|
| NH ₄ Cl, mg/l | 148 | 297 |
| K ₂ HPO ₄ , mg/l | 15 | 15 |
| MgSO ₄ .7H ₂ O, mg/l | 10 | 10 |
| FeSO ₄ , mg/l | 2 | 2 |
| CaCl ₂ , mg/l | 2 | 2 |
| Отпадъчни води, l | 1 | 1 |

В първата серия експерименти концентрацията на активната утайка в SBR-ите е в диапазона 2,4 – 2,5 g/l.

Във втората серия експерименти е изследвано влиянието на концентрацията на ак-

тивната утайка в реакторите с периодично действие (2,5 и 5 g/l) върху степента на отстраняване на азота от води с начална концентрация 0,13 NH₄⁺-N g/l.

Резултати и обсъждане. В Таблица 3 и на Фигура 4 са представени получените резултати от изследванията, свързани с пречистването на води с начални концентрации на NH₄⁺-N съответно 0.05 и 0.1 g/l.

Таблица 3.

Основни параметри на водите в точките на опробване при концентрация на NH₄⁺-N 0,05 и 0,1 g/l във входящите води

| Концентрация на NH ₄ ⁺ -N, [g/l] във входящите води | Точки на опробване | pH | ПО, [mg/l] | NO ₃ ⁻ , [mg/l] | NH ₄ ⁺ , [mg/l] |
|---|--------------------|------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0,05 g/l | Вх. р-р | 7.69 | 217 | < 0.001 | 50.09 |
| | ДН | 7.65 | 16.7 | 0.6 | 18.75 |
| | SBR1 | 7.69 | 18.8 | 2.5 | 5.4 |
| | SBR2 | 7.68 | 16.1 | 3.3 | 0.87 |
| 0,1 g/l | Вх. р-р | 7.68 | 201 | <0.001 | 99.6 |
| | ДН | 7.68 | 81.0 | 1.11 | 33.14 |
| | SBR1 | 7.75 | 15.4 | 3.03 | 18.02 |
| | SBR2 | 7.65 | 14.1 | 6.98 | 7.12 |

Редукцията на органичните вещества, изчислена въз основа на стойностите на перманганатната окисляемост, е 92.6 и 93.0% при начална концентрация на амониев азот на вход съответно 0,05 и 0,1 g/l.

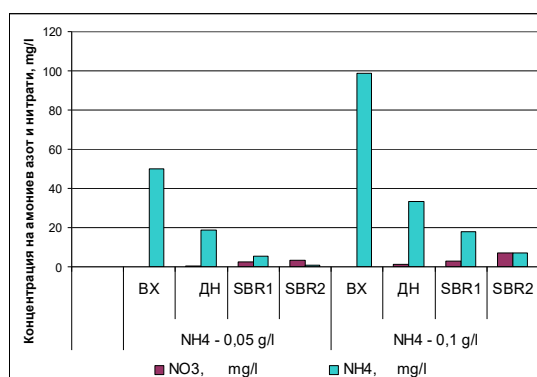
Скоростта на процеса нитрификация при изследваните концентрации NH₄⁺-N е в диапазона 1.16-1.31 и 0.39–0.95 mg/l.h съответно за двата SBR-а.

Концентрацията на нитратите в изходящите води от инсталацията е по-висока при третирането на води, съдържащи 0,1 g/l амониев азот (Таблица 3), независимо, че скоростта на процеса денитрификация в анаеробния биореактор бе по-висока (0,72 mg/l.h) в сравнение с установената при пречистването на води, съдържащи по-ниска концентрация амониев азот (33 mg/l.h).

От направения експеримент се установи, че при пречистването на води, съдържащи 0,05 NH₄⁺-N/l степента на отстраняване на

съединения на азота е 98,09 %, а при начална концентрация на амониевите йони 0,1 g/l е 90,42 %.

При провеждането на втората серия експерименти е изследвано влиянието на концентрацията на активната утайка в реакторите с периодично действие, която бе поддържана в два диапазона, съответно 2.4-2.5 g/l и 5.0-5.1 g/l.



Фигура 4. Концентрация на амониев азот и нитрати в точките на опробване, при различни концентрации на амониев азот на входящите води

В Таблица 4 са представени основните параметри, характеризиращи активната утайка в реакторите с периодично действие.

Таблица 4

Основни параметри, характеризиращи активната утайка в реактор с периодично действие (SBR1)

| Концентрация на АУ, [g/l] | Обем на АУ след 30 min утаяване, [ml] | Скорост на утаяване, [m/h] | Индекс на утайката, [ml/g] |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 2,5 | 400 | 3,53 | 153,9 |
| 5,0 | 720 | 3,42 | 138,5 |

При проведените експерименти бе установено, че използваната утайка се характеризира със сравнително ниска скорост на утаяване и висок индекс на утайката. Въпреки това, след 30 min утаяване при всички изследвани концентрации активната утайка бе добре уплътнена, с добре изразени флокули, а над нея се наблюдаваше бистър горен слой.

От получените резултати се установи, че концентрацията на активната утайка оказва

съществено влияние върху пречиствателния процес (Таблица 5).

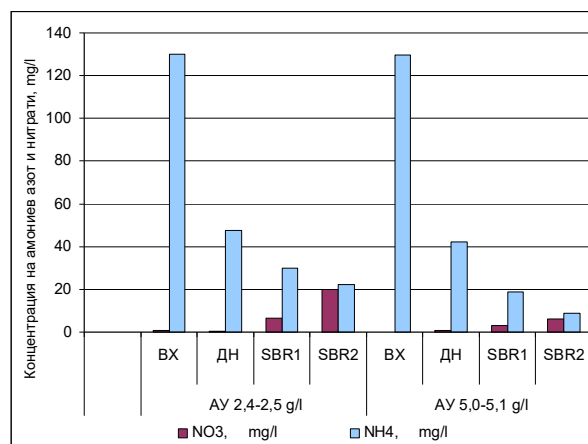
Таблица 5.

Стойности на основни параметри на водите в точките на опробване на лабораторната инсталация при различна концентрация на активната утайка в SBR-ите

| Концентрация на АУ в SBR, [g/l] | Точка на опробване | pH | ПО, [mg/l] | NO ₃ ⁻ , [mg/l] | NH ₄ ⁺ , [mg/l] |
|---------------------------------|--------------------|----------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 2,4-2,5 | Вх.р-р | 7.7 7 | 162,0 | 0,58 | 130,0 8 |
| | ДН | 7.6 7 | 31,8 | 0,53 | 47,46 |
| | SBR1 | 7.6 7 | 27,5 | 6,63 | 29,88 |
| | SBR2 | 7.6 5 | 23,2 | 19,89 | 22,31 |
| 5,0-5,1 | Вх.р-р | 7.7 9 | 159,7 | 0,12 | 129,7 7 |
| | ДН | 7.6 5 | 77,5 | 0,87 | 42,13 |
| | SBR1 | 7.7 7 | 16,8 | 2,91 | 18,94 |
| | SBR2 | 7.7 6 | 13,3 | 16,12 | 8,99 |

При по-ниската концентрация на активната утайка редуцията на органичните вещества е 85,7% g/l, докато при концентрация 5,0-5,1 g/l понижаването на перманганатната окисляемост е с 91,67%.

Изчислената скорост на процеса нитрификация в експеримента с АУ в концентрация 2,4 - 2,5 g/l в SBR1 и SBR2 е съответно 1,53 и 0,73 mg/l.h, а при по-високата изследвана концентрация е 2,01 и 0,98 mg/l.h. Скоростта на денитрификация в анаеробния биореактор е в интервала от 1,97 до 2,63 mg/l.h. Концентрацията на NH₄⁺-N в изходящите води е около 2,5 пъти по-ниска при изследванията с по-високите концентрации на АУ (Таблица 5 и Фигура 5).



Фигура 5. Концентрация на съединенията на азота, при различни концентрации на активната утайка

От направените изчисления се установи, че по-висока степен на отстраняване на съединенията на азота (87,5%) се постигна при експеримента с по-висока концентрация на активна утайка. При концентрация на АУ в SBR-ите 2,4 - 2,5 g/l пречистването на азота е 73,5%. Трябва да се отбележи, че в реакторите с периодично действие важна роля в отстраняването на съединенията на азота освен процесите нитрификация и денитрификация има и протичането на анамокс процес (редукция на нитрити до молекулен азот за сметка на окисление на амониев азот).

Изводи. От проведените експерименти могат да се направят следните изводи:

1. С повишаването на началните концентрации на амониев азот степента на неговото отстраняване намалява. Концентрацията на амониев азот в изходящите води при начална концентрация на вход 0,1 и 0,13 g/l остава висока.

2. Концентрацията на активната утайка оказва съществено влияние върху скоростта на протичане на нитрификация, денитрификация и анамокс процес в двата SBR-а. Степента на отстраняване на съединенията на азота е по-висока при наличие на по-голямо количество активна утайка.

3. Избраният технологичен режим на работа на лабораторната инсталация позволява ефективно пречистване на води, съдържащи амониев азот в по-ниски концентрации от 0,05 g/l.

Conclusions. The following conclusions can be made from the conducted experiments:

The increase of the initial ammonium nitrogen concentrations leads to reduction of the rate of its removal. The concentration of ammonium nitrogen in the effluent remains high at initial influent concentrations of 0.1 and 0.13 g/l.

The activated sludge concentration has a significant effect on the rates of the processes of nitrification, denitrification and anammox in the two SBRs. The rate of nitrogen compounds removal is higher in the presence of a larger amount of activated sludge.

The chosen operating technological regime of the laboratory installation allows an efficient treatment of waters containing ammonium nitrogen in concentrations lower than 0.05 g/l

review. Environmental Chemistry Letters, 4(1), pp. 51-61.

6. https://www.google.bg/search?q=ciclo+sbr&rlz=1C1AVNE_enBG714BG714&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwj5_eTg2cnTAhUkApoKHe3YB50QsAQIIA&biw=1280&bih=918#tbn=isch&q=cycle+sbr&imgrc=9j13OQPcCYyKVM:

1. Aziz S. Q., Aziz H. A., Mojiri A., Bashir M. J.K., Abu A. S. S., Landfill Leachate Treatment Using Sequencing Batch Reactor (SBR) Process: Limitation of Operational Parameters and Performance, Received, 01.2013; 34-42.
2. EPA, Manual Nitrogen control, EPA/625/R-93/010, United States Environmental Protection Agency.
3. Lim C.K., Seow T.W., Neoh C.H., Nor M.H.M., Ibrahim Z., Ware I., Sarip S.H.M., Treatment of landfill leachate using ASBR combined with zeolite adsorption technology. 3 Biotech 2016, 6, 195.
4. Mojiri A., Aziz H.A., Aziz S. Q., Zaman N. Q., Review on Municipal Landfill Leachate and Sequencing Batch Reactor (SBR) Technique, Archives Des Sciences, Vol 65, No. 7;Jul 2012, 21-31.
5. Wiszniowski J., Robert D., Surmacz-Gorska J., Miksch K., J. V. Weber, 2006. Landfill leachate treatment methods: A

MODEL ASSESSMENT OF SUBSYSTEM "HOUSEHOLD WASTE MANAGEMENT" BY THE URBAN ECOSYSTEM OF VARNA TOWN

МОДЕЛНА ОЦЕНКА НА ПОДСИСТЕМА "УПРАВЛЕНИЕ НА БИТОВИТЕ ОТПАДЪЦИ" ОТ УРБОЕКОСИСТЕМАТА НА ГР. ВАРНА



И. Карпенев
E-mail: ivo_netbg@abv.bg

Катедра "Екология и опазване на околната среда", Технически университет - Варна, ул. Студентска 1, Варна 9010, България

Abstract: In the present research was made a model assessment for choosing between two alternative systems for the management of household waste outgoing from the Urban ecosystem of Varna town. The assessment is based on the use of a point system interpreting the results from a local to a global impact level. Criteria for assessment on adopted axes for sustainable development - Environment, Social and Techno-Economic have been used.

Key words: waste management, urban environment management, household wastes, sustainable development

Резюме: В настоящето изследване е направена моделна оценка на за избор между две алтернативни системи за управлението на битовите отпадъци изходящи от урбоекосистемата на гр. Варна. Оценката е базирана на използването на точкова система интерпретираща резултатите от локално към глобално ниво на въздействие на. Използвани са критерии за оценка по възприети оси за устойчиво развитие – Околна среда, Социална и Техничко-икономическа.

Ключови думи: управление на отпадъци, управление на градска среда, битови отпадъци, устойчиво развитие.

I. Въведение

Устойчивото управление на урбоекосистемата изисква базов принципен подход при взимане на решенията. В това отношение от особено значение е обвързването на решенията със съответен времеви период на планиране на управлението – краткосрочен (1 ниво), средносрочен (2 ниво) и дългосрочен (3 ниво).

Устойчивото управление на битовите отпадъци (БО), като базова подсистема в системата на градската среда предполага поставянето му в ясно обособена моделна ситема за оценка на въздействието от самото управление – ефективност и получавани продукти. Оценката е базирана на използването на точкова система интерпретираща резултатите от локално към глобално ниво на въздействие на (6 степенна скала).

Общото количество на годишно генерираните битови отпадъци на територията на ЕС възлиза на около 250 млн. тона, от които като биологични отпадъци, 76,5—102 млн. тона хранителни и градински отпадъци. За България това са около 400 х.т. хранителни отпадъци годишно [8].

II. Основен текст

II.1. Оценка избора на оптимална система за управление на БО от гр. Варна

Моделирането на управлението може да бъде представено като избор от най-малко две алтернативни системи. Предвид качествения и количествен състав на генерираните БО от гр. Варна са избрани 2 алтернативи, първата (настояща) по двустъпална система и втората по едностъпална система [1, 2, 5, 6].

Двустъпалната система включва отделно технологично стъпало за биологично третиране на биоотпадъците, а едностъпалната се състои от едно единствено стъпало на технология за третиране, обикновено небологично [2].

II.1.1. Оценка на факторните сегменти на средата

Двустъпалната система съобразно периодите на планиране

Технологичния сегмент е отлично развит и предоставя необходимата база от съвременни технологични решения за оптимално управление в различносрочен план на управление [1, 3, 5].

Социалния сегмент показва степен проученост и прогнозируемост на поведение, които позиционират между ниво 2 и 3 по отношение

на нивата на планиране. Анализа в тази насока дава ясната оценка, че точното му позициониране клони повече към ниво 2. Или към момента, елемент “генератори на БО” и звено “генериране” в системата по управление остават неподатливи по отношение на оптимизирането им (наличния потенциал за оптимизация не може да бъде приведен в действие/осъществен)[2, 13].

Нормативен сегмент. Този сегмент предоставя възможности за прогнозиране и планиране на управлението от краткосрочен до дългосрочен период на обхват на плановете. Развити са всички елементи на нормативно уреждане на управлението на БО – от глобално към локално ниво[2, 6, 9].

Предвид лимитиращото влияние на един от факторните сегменти (“социален”) на средата, управлението на БО по настоящата двустъпална система може да се осъществи единствено в средносрочен период на планиране. При наблюдаваното количествено генериране на ББО от домакинствата в гр. Варна и прогнозите за запазване на тази тенденция [8], се явява наложително навременното оптимизиране на състоянието на лимитиращия фактор и преминаване от оптимална средносрочна към оптимална система за дългосрочно управление.

Едностъпалната система и периодите на планиране

Лимитиращото значение при този тип системи на управление са технологичните варианти за третиране, последвани от наличието на достатъчна нормативна база. Социалния фактор тук има по-второстепенно въздействие до толкова, до колкото БО се третират по термичен път. Проблемът тук се поставя по отношение на термичното третиране на отпадъчни потоци, които биха могли сравнително лесно да бъдат събирани разделно от домакинствата - хартия, пластмаси. Става въпрос за частично разделно събиране и минимални количества на генерирани битови биоотпадъци, които могат също да се пренасочат към термично третиране [2, 13].

Факторните сегменти характеризирани средата на управление на БО, чрез тази система, предоставят възможност за планиране на управлението в средносрочен и дългосрочен период на планиране. Единствено условие за изцяло оптимално управление, особено в дългосрочен период, е разделното събиране на лесно отделимите рециклируеми отпадъци и свеждане до минимум на биоотпадъците – ефективна консумация[1, 2, 3, 7, 9].

II.1.2. Оценка на алтернативите на избор на оптимална система за управление

Факторните сегменти на средата определят лимитиращото си влияние върху “конструиранието” на системата по управление - създаването на оптималното съчетание от целево подбрани елементи и звена. Оценката на средата показва като основен лимитиращ “социалния” сегмент. В същото време той определя качествено и количествено състояние на потока битови отпадъци за третиране. Това дава отражение върху вида на използваните технологии за третиране, начините на оползотворяване (продукти) и оказваните вредни въздействия върху ОС. Кое от своя страна попада в обхвата на нормативно урегулиране по отношение на въздействия, щети, отговорности и задължения [2, 4, 10, 11, 12, 14].

Оценка на избора на двустъпална система за управление (M1) – настоящо управление

Предвид генерираните качествено и количествено БО от гр. Варна и състоянието на факторните сегменти на средата, към настоящия момент третирането на БО се осъществява във вид на двустъпална на система за управление. На първо стъпало е механично-биологичното третиране (СБО), последвано от депониране – технология на второ стъпало [2].

Получаваните оползотворими продукти са:

- Рециклируеми отпадъчни материали с занижено качество - поради сместване с ББО и замърсяване;
- Стабилизирана органична фракция, също с неподходящо качество за директна употреба в земеделието, поради сместване с крайни БО и замърсяване с примеси и токсични вещества;

По този начин част от рециклируемите материали се оползотворяват – основно пластмасите. Хартиените и картонени отпадъци са полесно податливи на увреждане от пресните биоотпадъци поради навлажняване. Това ги прави източник на суровина за най-ниско качество рециклирана хартия и намалява краткостта на рециклиране [3, 5].

Стабилизираната органична фракция, напускаща инсталацията, без следтретиране е непригодна за употреба с цел подобряване на почвеното плодородие. Отчасти бива използвана за рекултивация на стари депа за отпадъци, а в по-голямата си част се пренасочва към депониране [3, 5, 7].

Друга възможност е оползотворяването ѝ чрез изгаряне или газификация, с цел намаляване при първата или избягване при втората на обемите за депониране [3, 5, 7].

Оценка на избора на едностъпална система за управление (M2) – алтернативна система

Взимайки предвид БО изходящи от гр. Варна и състоянието на факторните сегменти на средата, като най-оптималния вариант на технологично решение тук може да се определи изгарянето – отговарящо по капацитет на технология, възможност за лесна адаптация при вариация в качествения състав на отпадъците на вход и генерирани оползотворими продукти. Газификацията изисква почти двойно количество подавани отпадъци на вход от една страна, а от друга сравнително непроменлив състав на отпадъците. Пиролизата също има ограничаващото условие за постоянен състав във времето на подаваните отпадъци. Показаните значителни сезонни колебания в потока на СБО от гр. Варна, като туристическа сезонна дестинация, възпрепятстват значително покриването на условието за постоянен състав във времето на отпадъчния поток. Това изключва към момента тези технологии като оптимални при третиране [2].

Получаваните оползотворими продукти са:

- Топлинна енергия или пара с необходимост консуматор в близост;
- Пепели и шлаки в случай, че са пригодни за добавка към смеси за получаване на бетон.

Чрез термичното третиране се губи една значителна част от органичния въглерод в отпадъците потенциално пригодни за третиране по биологичен метод. В същото време при минимални количества на генерирани биоотпадъци тези загуби биха били несъществени. В качеството си на сезонен туристически град и висока консумация на храни, би било оправдано да се очаква запазване в сегашните тенденции за качествения и количествения състав на генерираните БО - значителни по количества биоотпадъци и рециклируеми отпадъци тип хартия и пластмаси. По тази причина оптимизацията при едностъпална система на управление би срещнала значителни затруднения за минимизирането им [3, 5, 7, 14].

II.2. Оценка на “позитивите“ и “негативите / въздействия“, при ниво 1 и 2 за срочност на управлението, при системи M 1 и M 2 за избор на оптимално управление за гр. Варна¹⁹

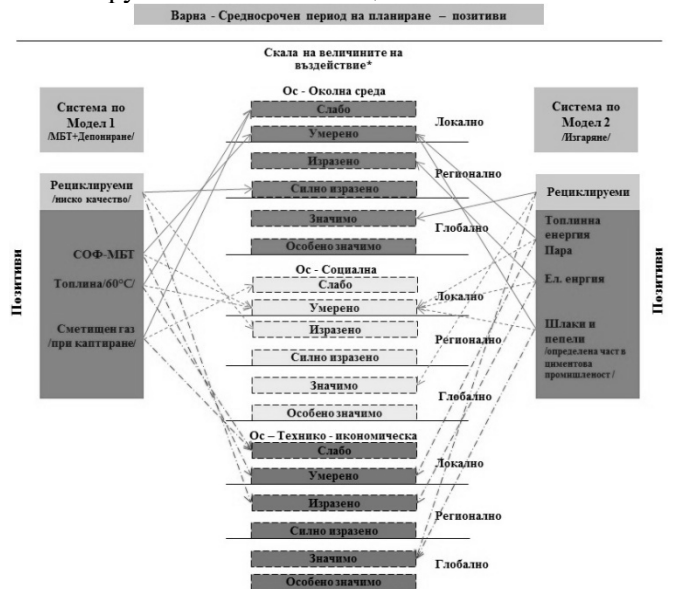
При управлението, чрез избраните системи M1 и M2, се генерират определени продукти

¹⁹ Представена е принципната оценка на “позитивите“ и “негативите“ при управлението на две алтернативни системи. Оценката по абсолютните стойности е обект на подробно целево изследване за всеки отделен частен случай.

от третирането на отпадъците. Заедно с това функционирането на системата оказва определено въздействие по трите оси за устойчивост на управлението – Околна среда, Социална и Техничко-икономическа [2, 14]. Набрания брой точки по критериите (табл. 1 и 2) на посочените оси показва оптималността на управлението на една система пред друга, приведено към определен период от време - нива на планиране.

Оценка на “позитивите“

Разпределението на “позитивите“ по оценъчни категории, в средносрочен и дългосрочен период на планиране на управлението, на системи по M1 и M2 е представено съответно на фиг. 1 и 2 и таблица 1. На фиг. 3 е представена диаграма по отношение сравнение на натрупаните точки на оценка.

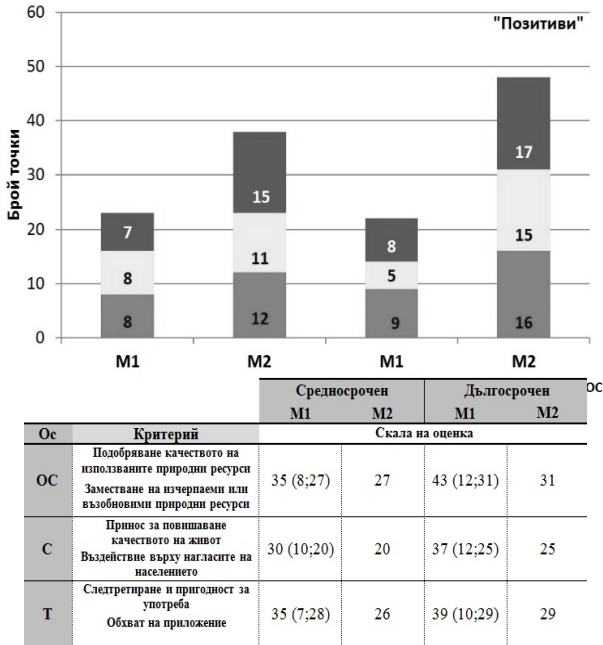


Фиг. 1 Оценка на “позитивите“ на управление за гр. Варна, при системи M 1 и 2 за избор на система и средносрочно ниво на планиране, по оси за оценка (скала 1-6)



Фиг. 2 Оценка на “позитивите“ на управление за гр. Варна, при системи М1 и 2 за избор на система и дългосрочно ниво на планиране, по оси за оценка (скала 1-6)

Таблица 1 Оценка на управлението за гр. Варна, при системи М1 и 2 и средно и дългосрочно ниво на управлението – Позитиви



Фиг. 3 Диаграмата “позитиви“, на системите по модели М1 и М2, за управление за гр. Варна, събрани брой точки по оси на оценка

Направеното сравнително изследване на “позитивите“ при управление, чрез една от двете алтернативни системи представя, че в средно и дългосрочен план общите ползи при М1(настояща) са по-слаби от тези при М2. В средно и дългосрочен план “позитивите“ при М1, свързани с ОС имат почти еднакви стойности, докато при М2 в дългосрочен план се отчита известно завишение. Това се дължи на факта, че изходящия продукт след МБТ или СОФ–МБТ при М1, остава неподходящ за качвото и да е приложение, с изключение на депониране и изгаряне. Заедно с това получаваните рециклируеми материали са с доста занижено качество – изходящи от система за разделяне в 2 (СБО+РБО) или 1 (СБО) поток. Това проектирано в дългосрочен период намалява значително възможностите за рециклиране за някои материали (хартии), от една страна, а от друга комулира ползването на консумативи и енергия. По-значимите ползи при М2 са обвързани с директното изгаряне на КрБО и наличието на минимални количества ББО. Това изисква от своя страна ефективно разделяно събиране в 3 потока [2, 9, 10, 11, 14].

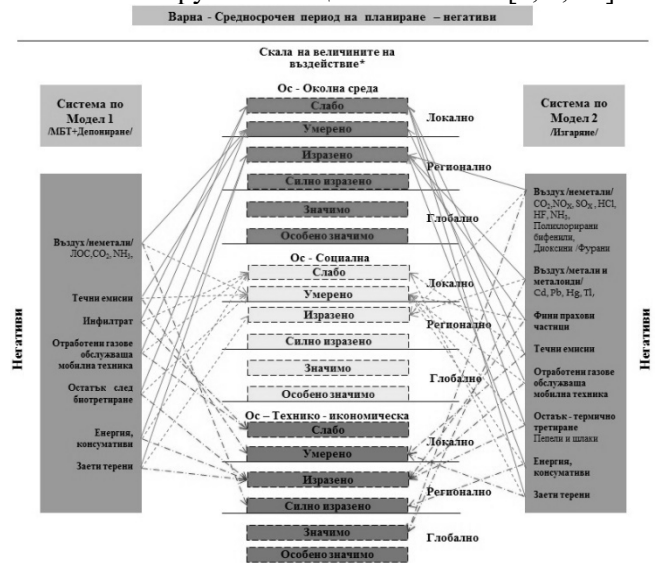
Свързаните със ос “Социална“ оценки показват сравнително ниски дялова на стойнос-

тите и за двата периода на управление на М1. Това е породено от факта, че тук почти не се разделят отпадъците. Въпреки, че е налице частично разделяне, т.е. предполага се че, годните рециклируеми отпадъци би трябвало изцяло да се отделят от СБО, но на практика това не се осъществява. Самият факт, че част от БО се събират смесено пренебрегва в известна степен усилието за разделянето на останалите [2, 13].

Преимуществото на М2 по ос “Т“ – технико-икономическа - 15 и 17 М2 срещу 7 и 8 М1 (фиг.3) е обвързано с необходимостта от следстретиране за подобряване пригодността на приложени на получаваните продукти. При М2 това са – топлина, електрическа енергия, шлаки, които не изискват съществени вложение за подобряване качеството им. При М1 това е СОФ–МБТ, която на практика е неприложима [2, 14].

Оценка на “негативите / въздействия“

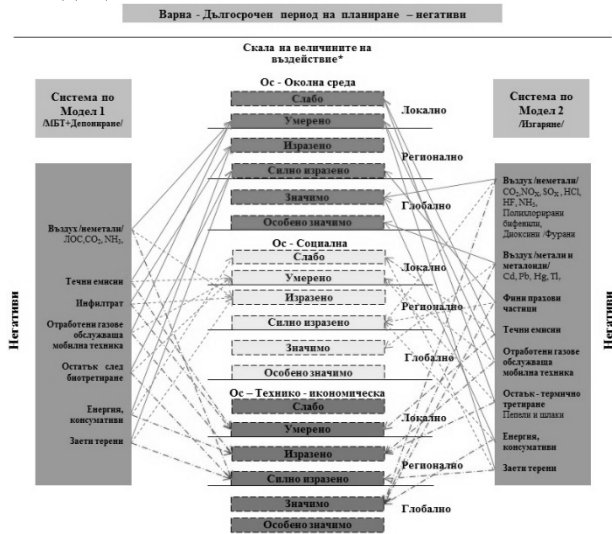
Разпределението на “негативите / въздействия“ по оценъчни категории, в средносрочен и дългосрочен период на планиране на управлението, на системи по М1 и М2 е представено съответно на фиг. 4 и 5 и таблица 2. На фиг. 6 е представена диаграма по отношение сравнение на натрупаните оценъчни точки [2, 7, 14].



Фиг. 4 Оценка на “негативите“ на управлението за гр. Варна, при системи М1 и 2 за избор на управление и средносрочно ниво на планиране, по оси за оценка (скала 1-6)

Направеното сравнително изследване на “негативите“, при управление чрез системи М1 и 2, показва сравнително по-ниска степен на негативни въздействия при М1 в средносрочен и дългосрочен период на планиране на управлението. Това се дължи на факта, че въпреки липсата на приложение на СОФ–МБТ, тя все пак остава биологично стабилизирани продукт с

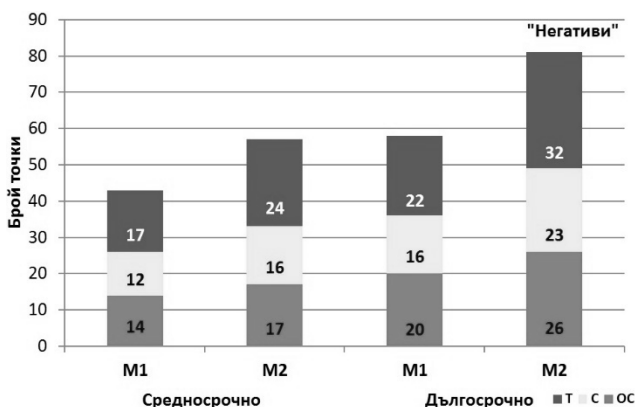
ниска степен на потенциални вредни въздействия по трите оси, при съхранение в депа. Единствения проблем при това е липсата на актуално оползотворяване на третираните отпадъци.



Фиг. 5 Оценка на “негативите“ на управлението за гр. Варна, при системи М 1 и 2 за избор на управление и дългосрочно ниво на планиране, по оси за оценка (скала 1-6)

Таблица 2 Оценка на управлението за гр. Варна, при системи М 1 и 2 и средно и дългосрочно ниво на планирането – Негативи

| Ос | Критерий | Средносрочен | | Дългосрочен | |
|----|--|--------------|----|-------------|----|
| | | М1 | М2 | М1 | М2 |
| ОС | Използване на ресурси | 30 (3;27) | 25 | 41 (4;37) | 30 |
| | Управление на отпадъците / емиси | | | | |
| С | Приемане, ангажираност и социални въздействия | 25 (2;23) | 20 | 31 (3;28) | 22 |
| | Въздействия върху здравето и качеството на живот | | | | |
| | Безопасност на работна среда и рискове | | | | |
| Т | Технически аспекти | 33 (2;31) | 31 | 42 (4;38) | 34 |
| | Икономически баланс | | | | |



Фиг. 6 Диаграмата “негативи“, системите по модели М1 и М2, за управление за гр. Варна, събрани брой точки по оси на оценка

Завишените стойности при М2 спрямо М1, се обуславят от факта, че използваната технология се основава на процесите на изгаряне. При това е налично отделяне на димни газове, прахови частици и пепели и шлаки. В известна

степен по отношение на въздушните замърсители се постига достатъчна очистка на изходящите газове отговаряща на праговете стойности. Това в средносрочен период на управление не се явява проблемен момент. От друга страна кумулативния ефект по отношение на компонентите на ОС, при дългосрочно управление може да бъде доста сериозен “негатив” [1, 2, 3, 14].

Вредните въздействия свързани със ос “Социална“ имат най-вече индиректен характер, от въздействия произтичащи от замърсени компоненти на ОС при функциониране на системата по управление. Значими негативни въздействия от по-частен характер могат да са и заетите терени и консумираната енергия свързани със третирането на отпадъците. В противоположност частта от тези ресурси би могла да се използва за по-изгодни стопански цели – агропроизводство или енергия за производство на по-целеви продукти, а отпадъците управлявани в по-оптимален вариант [1, 2, 3, 13].

По отношение на “Технико-икономическа“ ос, най-висок е делът на събраните точки при М2 дългосрочен (32) фиг. 6. Това определя необходимостта от високи технологични изисквания за предотвратяване на потенциални вредни въздействия по останалите оси – пречистващи съоръжения, и специални депа за съхранение на изходящите токсични пепели и шлаки [1, 2, 3, 14].

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Управлението на БО от гр. Варна чрез настоящата система, в средно и дългосрочен период на планиране, не предоставя оптимално оползотворяване на генерираните отпадъчни потоци. СОФ-МБТ се депонира, а получаваните рециклируеми отпадъци са със значително занижено качество, изискващо допълнително обработване преди рециклиране.

2. Изборът на оптимална система на управление на БО от гр. Варна в средно и дългосрочен период на планиране на управлението е в зависимост от:

- Намирането на адекватно решение за достигане до агрономическо приложение на СОФ-МБТ
- Оптимизиране на генерираните отпадъчни потоци за получаване на качествени оползотворими продукти на изход и заедно с това минимални “негативни“ въздействия по оси - “околна среда“, “социална“ и “технико-икономическа“.

Литература:

1. Владимирев, Л. Отпадъчно стопанство. Първа част. Дефиниране, класификации и нормативна уредба. Русе, Медиатех, 2012. ISBN 978-954-8467-73-5.;
2. Карапeneв, И., Изследване на възможности за усъвършенстване интегрираното управление на битови отпадъци от градска среда. Технически университет – Варна, 2016;
3. Койчев, М., Янева, В. – Технологии за обработка на твърди отпадъци – Част I – Технически университет Варна – 2007г.;
4. Крачунов, Хр. – Комплексно проектиране на технически системи. Технически университет – Варна, 2010;
5. Кьосева, В., Тодорова, Е., Домбалов, И. – Най-често задаваните въпроси, свързани с превръщане на битовите отпадъци в суровинен и енергиен ресурс – 2011г., Хай Енд Пъблишинг ООД;
6. Янева, В. – Интегрирано управление на отпадъци. Технически университет – Варна, 2013;
7. ADEME, Prévention & gestion des déchets dans les territoires - Organiser la gestion de la matière organique sur les territoires, 2011, ISBN 978 - 2-35838 - 059 - 1 http://www.ordimip.com/files/Groupe-Organiques/03_Organiser-la-gestion-de-la-matiere-organique.pdf;
8. EUROSTAT: database waste, 2000 – 2016 г. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>;
9. Hiérarchie des modes de gestion des matières résiduelles et reconnaissance d'opération de traitement en tant que valorisation énergétique – Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, Développement durable, Environnement et Parcs, Québec, Canada, 2010.;
10. International organization for standardization, ISO 14 040:2006, Environmental management, Life cycle assessment: Principles and framework
11. International organization for standardization, ISO 14 044:2006, Environmental management, Life cycle assessment: Requirements and guidelines;
12. Yordanova, D., Angelova, S., Kyoseva, V. – Application of Life Cycle Assessment Method in Solid Waste Management. Journal of Balkan ecology, volume 16, No. 3, 2013, ISSN 1311-0527;
13. Karapenev, I., Yaneva, V. - Management of Municipal Solid Wastes in Varna, Bulgaria. Journal of Balkan ecology, volume 17, No. 1, 2014, ISSN 1311- 0527;
14. Jolliet, O., M. Saadé, P. Crettaz, Sh. Shaked: Analyse du cycle de vie. Comprendre et réaliser un écobilan - Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse, 2010.

УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ВЪГЛЕДОБИВНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В РКАЗАХСТАН ЧРЕЗ ПРОЕКТНО УПРАВЛЕНИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА



СИЗДИКОВА Динара, докторант
nochochek@mail.ru

Варненски Свободен Университет, кат. "Администрация, управление и политически науки",
9007 Варна, КК Чайка



ОВЧАРОВА Снежанка, доц. д-р инж.
sn.ovcharova@gmail.com

Варненски Свободен Университет, кат. "Администрация, управление и политически науки"
9007 Варна, КК Чайка

Резюме: Проектният мениджмънт представлява силен инструмент за изграждане и поддържане на връзката между стратегията и резултатите. Въгледобивната индустрия е един от приоритетните сектори от икономиката на Казахстан, гарантиращи ръст на националната конкурентоспособност. Необходимостта от изпълнение на националните стратегически приоритети налагат внедряването на съвременни методи за организация и управление на предприятията в тази сфера. Показателите за конкурентоспособност на въгледобива отразяват специфичните отраслови характеристики и изискват съответните подходи за оценяване и управление. В настоящата работа се представя модел за проектно управление на конкурентоспособността на въгледобивните предприятия в Казахстан.

Ключови думи: проектно управление, конкурентоспособност, въгледобивно предприятие.

Abstract: Project management is a powerful tool for building and maintaining the link between strategy and results. The coal mining sector is one of the priority sectors of the Kazakh economy, guaranteeing the growth of national competitiveness. The need to implement national strategic priorities requires the introduction of modern methods of organization and management in enterprises in this field. Business competitiveness indicators reflect specific sectoral characteristics and require appropriate assessment and management approaches. This paper presents a model for project management of the competitiveness of coal mining enterprises in Kazakhstan.

Key words: Project management, competitiveness, coal mining.

Въведение

Прилагането на методите на проектно управление способства за създаването на стратегическа верига на стойността, което дава на предприятията силно предимство пред конкуренцията, особено в секторите и пазарите с висок риск. Проектната организация представлява силен инструмент за изграждане и управление на връзката между стратегията и резултатите. На фона на глобализацията на социално-икономическия живот в Казахстан, се очертават редица проблеми. Към основните се отнасят: суровинната ориентация, незначителната интеграция със

световната икономика, слаба междуотраслова и междурегионална икономическа интеграция в страната, неразвита производствена и социална инфраструктура, обща техническа и технологична изостаналост на предприятията, липса на действена връзка между наука и производство, ниски разходи за научноизследователска и опитно-конструкторска работа, слабо търсене на стоки и услуги на вътрешния пазар, несъответствие между мениджмънта и задачите за адаптиране на икономиката към процесите на глобализация и прехода към иновационна икономика.

В тази връзка социално-икономическият курс на държавното управление в Казахстан е насочен към инвестиране в нови наукоемки производства с висока добавена стойност и подкрепата на научни и научно-технически изследвания и разработки, основани на внедряването на методологията на проектното управление. В рамките на политиката за стандартизация се предвижда преход към световните стандарти в управлението във всички социално-икономически области от живота на казахстанското общество. Успехът в това направление трябва да съдейства за провеждането на качествено изменение на живота на населението, ефективното използване на човешкия, производствения и природния капитал, извеждането на Казахстан на по-висок етап на социално развитие.

Сегашното състояние на такъв значим отрасъл като въгледобивния в Казахстан, показва недостатъчно разработване на специфичните проблеми в областта на проектното финансиране на иновационното развитие на предприятията. Редица проблеми изискват по-нататъшно изследване в науката, за да въоръжат отговорните фактори на корпоративно и държавно ниво със средства за ефективно управление на конкурентоспособността в тази високоприоритетна за Казахстан индустрия.

Целта на настоящата работа е да предложи концептуален модел за проектното управление на въгледобивните предприятия в Казахстан с оглед повишаване конкурентоспособността, съгласно отрасловите особености.

1. Роля на въгледобивната индустрия в казахстан и нейната конкурентоспособност

Диверсификацията на енергоносителите изостря конкуренцията в областта на въгледобивната индустрия. Решаването на най-важните проблеми на въгледобива в Казахстан – привличането на частни инвестиции, внедряването на съвременни технологии във въгледобива и обогатяването на въглищата, като оптимален начин за повишаване ефективността на индустрията и повишаване конкурентоспособността, трябва да се търси в прилагането

на нови подходи на управление. В резултат на редица негативни влияния от икономически, финансов, инфраструктурен и друг характер във въгледобивната промишленост внедряването на иновации не поражда очакваните съществени изгоди. Ефектът от иновационната дейност в републиката в областта на въгледобива е нисък и не превишава 0,4–0,6 % ръст на рентабилността.

Управлението на организациите в днешното динамично време представлява сложна система, която включва ефективно използване и координиране на такива ресурси, като капитал, сгради, материали и труд, за постигане на поставените цели с минимално въздействие върху околната среда. За всяка организация е важна иновативността на производство, като главен фактор за успеха и конкурентоспособността. Това се получава, когато усилията са насочени не към обема на продукцията, а към качеството на стоките и услугите и удовлетвореността на клиентите.

Нито една страна в света не може да бъде конкурентоспособна във всички или дори в повечето отрасли на икономиката. Държавата постига успех в отделни сфери, поради това, че обстоятелствата и средата в тях са най-добре ориентирани към бъдещето. В международен план Казахстан е държава с голямо значение по отношение на добивната промишленост. Но отдалечеността ѝ от пазарите и липсата на облекчителни условия я правят непривлекателна за инвеститорите. Именно това предполага потребността от търсене на нови модели за управление. Приоритетните сектори от икономиката на Казахстан, гарантиращи ръст на националната конкурентоспособност са: традиционният сектор; сектор добивна индустрия; сектор производство, необвързана със суровинния сектор и ориентиран към износ; и сектор „Икономика на бъдещето”[1]. Настоящата статия разглежда един от тези сектори – добива на полезни изкопаеми, към който принадлежи и въгледобивът. От изкопаемите видове горива, въглищата осигуряват около една четвърт от световните нужди от първична енергия. Според прогнозите към 2030 г. с най-високи темпове ще нараства годишното потребление на газ, следвано от въглища

и нефт [2]. Затова в Казахстан трябва да се формира такъв икономически модел за въгледобив, който да бъде ефективен и конкурентоспособен на глобалния пазар.



Фиг. 1. Фактори за конкурентоспособност на въгледобивното предприятие

Факторите за конкурентоспособност на въгледобивните предприятия, могат да се класифицират на: природни, технологични, трудови, финансови. На фиг. 1. е показана структурата на факторите, която влияе на стопанската активност на мините и нивата, които определят нейната конкурентоспособност.

От различните фактори, с по-решаващо значение за производствено-стопанската дейност на всяко въгледобивно предприятие са природните или минно-геоложките условия на работа, технологиите на добива, системата на разработване, равнището на механизация на подготвителните и съпътстващите дейности. Дадените условия се отразяват на системата от минно-технологични показатели, чийто анализ дава възможност за благоприятно или неблагоприятно развитие.

Такива показатели са: изменение на средната дължина на забоите; скоростта на придвижване и производителността на пласта и влиянието им върху промените в добива;

изменение на добива в зависимост от системата на разработване; изменение в равнището на механизация на дейността; промени в начините на работа в забоите и внедряване на прогресивни видове укрепващи системи; изменение степента на концентрация на производството; промени в степента на автоматизация на помощните дейности.

От техническите фактори, които влияят на конкурентоспособността на въгледобивните предприятия, се открояват степента на използване на основните производствени активи и минното оборудване. Във въгледобива, от системата показатели, използвани за оценка на ефективността на основните фондове, най-широко приложение е получил показателя, определен като отношение на обема продукция (добив на въглища, натоварена продукция) към стойността на производствените активи.

Влиянието на трудовия фактор върху конкурентоспособността може да се оцени с помощта на показателите производителност на труда и трудоемкост.

Към финансовите фактори, определящи нивото на конкурентоспособност на въгледобивните предприятия, спадат себестойността на продукцията, размера на собствените средства на предприятието, взаимоотношенията с дебиторите и креди-

торите, платежоспособността на предприятието, печалбата и рентабилността.

Извършеният анализ на всеки от вътрешните фактори на конкурентоспособността, дава възможност за намирането на предприятия с ефективна стопанска дейност.

Важно е да се отбележи, че всички изследвани фактори са взаимосвързани. При оптимизация на даден фактор се наблюдава положителна тенденция във всеки друг фактор. Изключение правят факторите независимо от предприятията.

1. Модел за проектно управление на конкурентоспособността на възледобивните предприятия на казахстан.

В Казахстан отделни организации, принудени да оцеляват в трудни икономически условия, успешно прилагат и използват методите на проектно управление. Това са, както големи промишлени и финансови холдинги, така и малки фирми. Проектният мениджмънт не е конкретен алгоритъм за действие, той е предвиден за сложни и нови проблеми, възникващи в една организация. Планирането представлява най-съществен процес от управлението на проекта, определящ във времето цялата дейност по осъществяването му. Това важи с още по-голяма сила за проектите насочени към повишаване на конкурентоспособността, и осигуряващи дългосрочно оцеляване.

Стратегическото планиране и управление на конкурентоспособността е логически свързано с други важни процеси в предприятието: организация, координиране, контрол, регулиране, мотивация. Цел на проекта за подобряване на конкурентоспособността е ръста на печалбата, доходността на компанията, като резултат от използването на нейни основни компетентности и задълбочаването на конкурентните ѝ предимства. За намиране и разработване на мерки по реализиране на конкурентните предимства е необходимо използването на основните методи на проектно управление. Всеки проект, насочен към повишаване на конкурентоспособността, често включва иновации или реорганизация и изисква системна работа с цел максимални резултати при спазване на поста-

вените срокове, фиксираните разходи и определените изисквания към качеството на възлицата. Разработените методики и инструменти за управлението на проекти помагат на проектните мениджъри да управляват тези ограничения.

Авторите на статията предлагат модел за проектно управление на конкурентоспособността на предприятията във възледобива (фиг 2.). Даденият модел се основава на това, че конкурентоспособността на предприятието представлява неговата интегрална временна характеристика, в условията на конкурентен пазар, определяща способността на предприятието да функционира устойчиво, по отношение на преките конкуренти и други външни фактори, при съответните параметри на неговия потенциал: организационно-кадрови, инвестиционен, ресурсен, стратегически. Потенциалът на предприятието се характеризира с цялата съвкупност от показатели и фактори, определящи неговите възможности, средства, способности, запаси, ресурси, производствени резерви, които могат да бъдат използвани в стопанската дейност. Към особеностите на потенциала на предприятието може да се отнесе и това, че той има вероятностен характер, доколкото потенциала зависи от „слабото звено“ – най-неразвитата негова съставна, от промените в качеството, пропорциите на ресурсите, също и от условията на средата в която развива дейността си предприятието. Във връзка с това е необходим системен подход при анализа, оценката и управлението на неговата дейност, насочена към формиране и използване на интегралния потенциал на предприятието в интерес на обезпечаване конкурентоспособността и дългосрочно устойчиво развитие.

Както се вижда от фиг.2., за осъществяване на Програмата за повишаване на конкурентоспособността на възледобивното предприятие е необходимо разработване на проекти за подобряване конкурентоспособността на всеки тип потенциал.

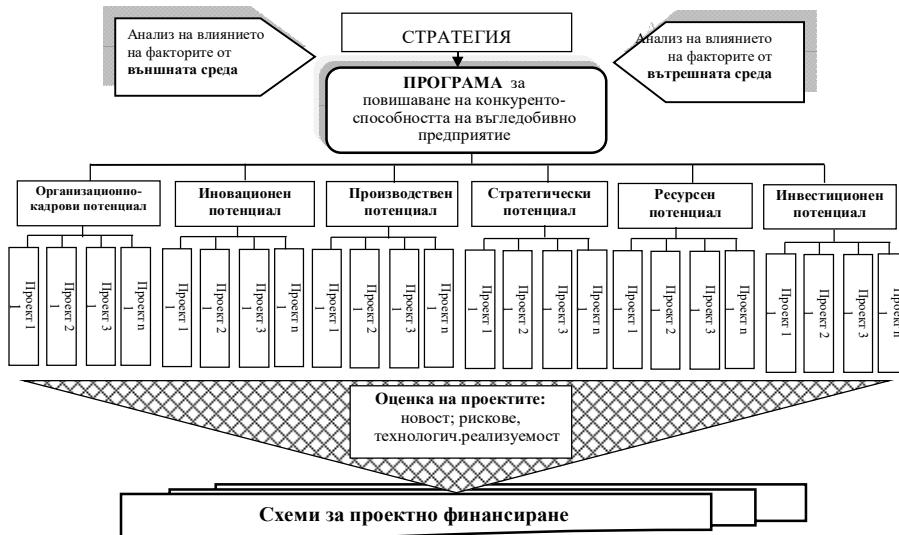
За да се осигурят уникални конкурентни предимства е необходимо да се оцени всеки проект и неговия принос за общата Програма за конкурентоспособност на

предприятието. Между възможните проекти за повишаване на конкурентоспособността на организационно-кадровия потенциал може да има такива за подобряване компетентността на мениджърите и квалификацията на персонала; повишаване качеството на вземаните решения; повишаване нивото на мотивация на човешкия фактор, производителността на труда, обучение за управление на проекти, пови-

ната среда, внедряване на международни екостандарти и др.

Инвестиционен потенциал. Тук е важно чрез проектите да се гарантира дейността на мината по привличане на инвестиционни ресурси; оценка на инвестиционната привлекателност; текущата ликвидност; ефективността на управление на активите; използването на капитала; финансовата сигурност и др.

Стратегически потенциал. Тук проектите са насочени към разработването на стратегически алтернативи за подобряване способността за бърза адаптация на предприятието при промени във външната и вътрешната среда, към осигуряване работата на мината за текущия период и в перспектива, към възможността за разширяване на стоковия асортимент и др.



шаване ефективността на комуникациите и др.

Фиг.2 Концептуален модел за проектно управление на конкурентоспособността на предприятията от въгледобивната индустрия

Проектите за иновационния потенциал включват: установяване на сътрудничество с научните подразделения, активизиране на творчеството и инициативността, собствените изобретения, разработка на различни видове иновации, патенти и регистрация на авторски права, комерсиализиране на авторските проекти, внедряване на автоматизирани системи за производство и др.

Производствен потенциал. Проектите в тази сфера могат да се разработят за модернизирание на основните фондове или за пълното им обновяване, внедряване на международните стандарти за качество на продукцията, внедряване на нови технологии, нови системи за опазване на природ-

Ресурсен потенциал. Проектите могат да се разработват за повишаване качеството, снижаване материалоемкостта, енергоемкостта, използването на нови материали.

Разнообразието от проекти за подобряване конкурентоспособността на всяко предприятие предизвиква вътрешна конкуренция между разнообразните проекти. Необходим е ясен механизъм за оценяване на проектите в зависимост от степента им на новост; рискове, технологична възможност за реализиране и др., за да се открият тези, чийто принос ще съдейства най-вече за постигането на целта на Програмата за повишаване на конкурентоспособността.

Едновременната реализация на няколко проекта в едно предприятие изисква висока квалификация и интердисциплинарни знания от човешкия фактор. Въгледобивната компания трябва да промени своята организационна структура, за да интегрира потока на управляващото въздействие от проектите. Необходими са специални подразделения за координиране на разнообразните проекти, прилагане на

правилни методи за проектно управление и контрол в зависимост от специфичните особености на всеки потенциал.

Внедряването на проектната методология за усъвършенстване потенциала на предприятието, позволява повишаване на качеството и производство на конкурентоспособна продукция; финансиране на технологичното обновление на предприятието; намаляване на ресурсоемкостта технологичните процеси. За възгледобивните предприятия от Карагандинска област в Казахстан, това е належащо и се обяснява с факта, че: повече от 50% от оборудването и машините в предприятията са със срок на експлоатация над петнадесет години, а заделените собствени средства за производствено развитие, не са приоритет. В този случай за управлението на конкурентоспособността е разработен комплексен проект за поетапно технологично обновяване на производството; активизиране на вътрешните и привличане на външни инвестиции.

По този начин проектното управление на конкурентоспособността на предприятието представлява съвкупност от комплексни дейности, осигуряващи: преустройство на цялата система на управление; активизиране вътрешния потенциал на предприятието; създаване в структурните подразделения постоянен стремеж към засилване конкурентоспособността; повишаване конкурентоспособността на предприятието и укрепване позициите му на пазара. Безусловно дадения модел, отчитайки сложността и многостранността на проблема с проектното управление на конкурентоспособността на предприятието, не отразява достатъчно детайлно цялата гама от организационно-икономически и други методи за решаване на тази задача. Но както показва опита на възгледобивните предприятия от Карагандинска област, тази методология позволява осъществяване на

системно и целенасочено търсене на средства за организационно-икономическо осигуряване на мениджмънта на предприятието, с цел концентриране усилията и управляващото въздействие върху факторите, влияещи на потенциала на предприятието, който пък от своя страна гарантира повишаването на неговата конкурентоспособност и стабилност в пазарна среда.

Заклучение

Към момента в Казахстан голямо значение придобиват изследванията, насочени към внедряване на методите за управление на проекти, с цел повишаване конкурентоспособността на предприятията, а също и към създаване на механизми за проектиране на нови инструменти за анализ, планиране и оценка на управленските решения, и за контрол върху стопанската дейност в съответствие с изменящите се правни, социално-икономически и научно-технически условия на глобалното общество.

Предложеният модел на управление се основава на това, че конкурентоспособността на предприятието представлява неговата интегрална временна характеристика в условията на конкретния пазар, определяща устойчивото му функциониране чрез балансиране на възможностите и заплахите със силните страни на неговия потенциал: организационно-кадрови, инвестиционен, производствен, иновационен, ресурсен, стратегически.

Въвеждането на проектната методология за усъвършенстване потенциала на предприятието позволява повишаване на качеството и производството на конкурентоспособна продукция, технологична модернизация на предприятието, подобряване ресурсоопазващите технологични процеси. За възгледобивните предприятия от Карагандинска област това е от голямо значение и принос за националната икономика.

Литература:

1. Стратегия вхождения Казахстана в число 50 наиболее конкурентоспособных стран мира . [http\:](http://akorda.kz/ru/page/page_poslanie-)

prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-a-nazarbaeva-narodu-kazakhstana-mart-2006.

2. http://www.bp.com/content/dam/bp-country/ru_ru/folder/2030_Booklet_rus.pdf

STUDY OF EXISTING NUMERICAL MODELLS OF ANAEROBIC DIGESTION PROCESS

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ЧИСЛЕНИ МОДЕЛИ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖДАНЕ



ХРИСТОВА Радостина
rahristova@yahoo.com

Технически университет Варна, катедра ЕООС
Варна, ул. Студентска 1

The anaerobic digestion process is very complex and often unstable. The nonstability of the process causes decrease of methane generation process, lowering the pH in the digester, increase of the concentration of volatile fatty acids, that follows to interrupt of the digestion process. To design and operate anaerobic digestion plants is necessary to develop models. Variety of static and dynamic models of the digestion process are known that differs in complexity number of input, kinetic and stoichiometric parameters. In this paper is made comparative review of existing models, through summarizing their functions and possibilities.

Keywords: *anaerobic digestion, model, comparative analysis*

Процесът на анаеробно разграждане е доста сложен и често нестабилен. Нестабилността на процеса води до снижаване на скоростта на получаване на метан, намаляване на рН в реактора, повишаване на концентрацията на летливите мастни киселини, което води до прекъсване на работата на реактора. За да бъдат проектирани и експлоатирани инсталации за анаеробно разграждане е необходимо да бъдат разработени съответните модели. Известни са множество статични и динамични модели на процесите на анаеробно разграждане, като те се различават по своята сложност, брой на входните, кинетичните и стехиометрични параметри. В настоящата работа е направен сравнителен обзор на съществуващите модели, чрез обобщаване на техните функции и възможности.

Ключови думи: *анаеробно разграждане, модел, сравнителен анализ*

Въведение. Процесът на анаеробно разграждане е доста сложен и често нестабилен. Нестабилността на процеса води до снижаване на скоростта на получаване на метан, намаляване на рН в реактора, повишаване на концентрацията на летливите мастни киселини, което води до прекъсване на работата на реактора. Това се обуславя от такива фактори като претоварване на биореактора или недостатъчно захранване със субстрат, действието на инхибитори, недостатъчен контрол на температурата. За да бъдат проектирани и експлоатирани инсталации за анаеробно разграждане е необходимо да бъдат разработени и съответните модели.

Моделирането и симулацията на процесите в промишлените инсталации обикновено се използва в тяхното проектиране, оптимизация и управление. По-специално, динамични симулационни модели са широко прилагани при химически инсталации, защото те имат две основни предимства:

- Лесно и бързо внедряване на нови методи за оптимизиране и контрол;
- безопасно тестване и оценка на техните отрицателни и положителни ефекти върху процеса на работа и цялостното функциониране на инсталацията.

И двете предимства важат особено за оптимизирането на процесите и управле-

нието на инсталации за производство на биогаз. От една страна по този начин могат да бъдат приложени различни начини за оптимизиране и контрол на процеса при неговата динамична симулация и след това при тяхното приложение те да бъдат допълнително адаптирани и оптимизирани на базата на резултатите от симулацията. От друга страна симулирането на процеса води до по-бърза оценка на влиянието на различните параметри на процеса (в сравнение с експерименталните методи), и възможност за бързо сравнение на потенциалните положителни и отрицателни ефекти от изменението на параметрите на процеса. Измененията в параметрите на процеса на работа на био-газовите инсталации повлияват биологичните процеси в инсталацията и съответно са свързани с рискове за работата на инсталацията. В най-лошия случай може да се стигне до претоварване или прекъсване на процесите в инсталацията, което е свързано с високи разходи за възстановяване на нейната работа. В този случай е особено удачно симулирането на процесите в инсталацията с оглед оптимизирането на параметрите.

вуващи модели на процесите на анаеробно разграждане [14].

Първият динамичен модел на процеса на анаеробно разграждане е разработен от Andrews (1969), за да се симулира анаеробно разлагане на активна утайка от ПСОВ. Andrews включва три основни стъпки на процеса в своя модел, а именно хидролиза от екзо-ензими, киселини и производството на метан. Освен това се отчита инхибирането на процеса на анаеробно разграждане от летливи киселини, рН и амоняк, с помощта на кинетиката на Michaelis-Menten. За да се моделира развитието на бактериите, Andrews основава своя модел на постиженията на Моно, който е първият, който напълно описва развитието на бактериални култури. Единствените промени в сравнение със стандартната Моно кинетика са, че се интегрира по отношение на инхибирането в уравненията, моделиращи развитието на бактериите. По този начин, промените в рН или концентрацията на летливи киселини силно повлияват стабилността на модела. Трите състава променливи (S, X, HS) на модела идват от сектора на пречистване на отпадъчните води и описват концентрацията на разтворимия (S), неразтворимия (X) и нейонизирувания субстрат в COD. Като цяло, моделът притежава седем кинетични и стехиометрични параметри и е верифициран посредством лабораторен реактор на анаеробна ферментация.

През 1974 г., Graef и Andrews адаптират модела на анаеробно разграждане, за до го използват за анализ на стабилността на процеса и неговото управление (Graef и Andrews 1974). Изследвани са три метода за управление на процеса:

- 1) Отделяне на въглеродния двуокис от газовата фаза в скрубър и последваща рециркулация на газа;
- 2) добавяне на основа за увеличаване на буферния капацитет;
- 3) рециркулация на утайката

По-късно се изяснява, че моделът на Андрюс има няколко ограничения. Отчита

Таблица 1.
Модел на анаеробно разграждане

| Автор | Вид | Субстрат | Процеси | Параметри | Групи бактерии | Инхибиращи функции |
|--------------|------------------------|---------------------------|---------|-----------|----------------|--------------------|
| Andrews | Динамичен, стационарен | Утайка от ПСОВ | 2 | 7 | 1 | 2 |
| Pavlostathis | динамичен | Утайка от ПСОВ | 5 | 12 | 2 | няма |
| Shimizu | динамичен | Утайка от ПСОВ | 14 | 6 | 4 | няма |
| Vavilin | динамичен | Комплексна органична маса | 13 | 28 | 7 | 5 |
| Siegrist | динамичен | Утайка от ПСОВ | 18 | 11 | 6 | 4 |
| Batstone | динамичен | Различни субстрати | 22 | 55 | 8 | 4 |
| Keshikar | динамичен | Оборски тор | 25 | 14 | 4 | 3 |
| Sotemann | стационарен | Утайка от ПСОВ | 12 | 8 | - | - |
| Gali | динамичен | Растителни отпадъци | 32 | 80 | 8 | 5 |

Основна част. Известни са множество статични и динамични модели на процесите на анаеробно разграждане, като те се различават по своята сложност, брой на входните, кинетичните и стехиометрични параметри. Ще направим обзор на съществуващите модели чрез обобщаване на техните функции и възможности и като проследим тяхното развитие. В табл. 1 е направен сравнителен обзор на всички същест-

се само една микробна култура и една органична киселина (оцетна киселина) както и проста хидролиза без дезинтеграция. Освен това, характеризирането на субстрати само с три променливи се оказва неподходящо за по-сложни субстрати от утайки.

По тази причина Hill и Barth [5] разработват динамичен модел на процеса на анаеробно разграждане на животински тор, характеризирани с пет променливи, с две микробни култури и 24 параметъра за охарактеризиране на животинския тор. Друг подход за подобряване на моделите на анаеробно разграждане е предложен от Eastman и Ferguson (1981) е да се интегрира хидролизата в получаването на киселини, като процеса се моделира с кинетични уравнения от първи порядък. По този начин хидролизата се счита за основния лимитиращ отделянето на биогаз процес. Значението на хидролиза е потвърдена покъсно от Pavlosthatidis and Gossett [8], които внимателно изследват кинетиката на клетъчната смърт, хидролизата, ацидогенезата и метаногенезата, като ги обединяват в нов модел, базиран на ХПК, където клетъчната смърт и хидролизата са основните лимитиращи фактори. Клетъчната смърт и хидролизата са моделирани с използване кинетика от първи порядък, а ацидогенезата и метаногенезата, използвайки добре известната Моно кинетика.

При друг опит за подобряване на охарактеризирането на субстрата Shimizu и колектив [10] разделят субстрата на въгле-хидрати, протеини и липиди. Този модел все още е далеч от подробното описание на анаеробното разграждане.

Първият опит да се направи пълен модел на анаеробно разлагане, включващ хидролиза, ацидогенеза, ацетогенеза и метаногенеза е разработен от Vavilin и колектив [13]. За първи път в моделите се включват реакции на сярата за да се определи образуването на и инхибирането по време на анаеробното разграждане на животински тор. Въпреки това сложността на модела с 13 процеса, 32 процесни промен-

ливи, 28 кинетични и стехиометрични параметъра и 72 инхибиторни константи го прави труден за управление, т.к много от параметрите не могат да бъдат измерени или се определят посредством сложни лабораторни тестове. Все пак използвайки литературни данни за определяне на параметрите на субстрата се постига добра точност при верифициране на модела с лабораторна установка за анаеробно разграждане, захранвана с утайка от отпадъчни води от хранително-вкусовата промишленост.

Пет години по-късно Vavilin, Angelidaki и колектив (1999) публикуват още по-подробен модел съдържащ осем бактериални групи, фокусиран върху хидролизата на въгледороди и неразтворими протеини, и осем биологични реакции в рамките на ацидо-, ацето- и метаногенезата. Това е първият модел, който отчита инхибирането от дълги мастни киселини на всички стъпки на процеса.

Базирайки се на модела Angelidaki, Vavilin и колектив (2000) адаптират модела от 1994г. като включват инхибиране от дълги мастни киселини и отчитат чувствителността на процеса към факторите които го нарушават. Резултатите показват, че отношението ХПК:S е решаващо за доброто функциониране на процеса на анаеробно разграждане, и че свободния и рН са основните задържащи фактори, предизвикващи спиране на процеса.

Поради факта, че моделите на анаеробното разграждане стават все по-сложни и трудни за реализиране Masse и Droste (2000) разработват модел, съдържащ само измерими параметри и променливи. При това обаче се налага да се правят много компромиси, като например ефекта на рН и нарастването на микробните култури се смята за незначително, нарастването на микробните култури не се повлиява значително от летливите мастни киселини и концентрациите на амоняк. Въпреки, че тези предположения са спорни, резултатите които дава модела в сравнение с лабо-

раторни експерименти с реактор захранван със свински тор са съизмерими.

През 2002г. настъпва преломен момент в разработването на модели на анаеробно разлагане. Предложени са два много сходни модела от Siegrist и колекив [11] и Batstone и клетив [1][2]. Моделът на Siegriste по-прост, с по-малко процеси и параметри. Той се фокусира на мезо- и термофилно разграждане на утайки от ПСОВ и цели да улови динамиката на процеса при различно захранване с утайка и различни температури на ферментация. ADM1 разработен от Batstone цели да бъде универсално приложим модел, който не само да се използва при различни температури, но и с различни видове субстрат. Разработен от IWA Task Group за математично моделиране на процеси на анаеробно разграждане, ADM1 е много комплексен модел с 22 процеса и над 50 параметъра. Независимо от това той се налага като универсален модел, приложим в много случаи и се използва най-често от всички известни модели. Много от проблемите, свързани с приложението на модела намират решение през следващите години, като се подобрява неговата универсалност. Едно от основните преимущества на ADM1 модела е въвеждането на дезинтеграцията като допълнителна стъпка преди хидролизата. Моделирана с кинетични уравнения от първа степен, дезинтеграцията описва разделянето на разградимите, неразтворими фракции на въглехидрати, протеини и липиди, което е особено важно при разграждането на сложни субстрати като енергийни култури и органични отпадъци.

Въпреки, че ADM 1 е един от най-пълните модели на анаеробно разграждане са разработени и други модели, специфични за конкретни приложения. Модела ADM 1 също е осъвършенстван. Например Keshtkar и колекив [6] включва развъркване в реактора, използвайки класически модел на Levenspiel (1962) като валидира модела за разграждане на говежди тор, т.к. до 2003г. всички налични модели на анае-

робно разграждане считат реактора за такъв с непрекъснато развъркване, което в повечето случаи не е така, но това допускане прави модела значително опростен. Sarti и колекив [9] разработва значително опростен модел на анаеробен процес само с 9 параметъра и 8 входни променливи, като в модела се отчитат и хисродинамични характеристики. Освен това Sötemann и колекив [12] разработват модел на стационарен процес на анаеробно разграждане, за проектиране на биогаз-инсталации и определяне на оптималните параметри на инсталацията, както и по-сложен динамичен модел. Blumensaat и Keller адаптират ADM1 модела в двустепенен модел с една термофилна степен за моделиране на хидролизата, ацидо- и ацетогенезата и една степен работеща при мезофилни условия за моделиране на метаногенезата [14]. За валидиране на модела си те използват експериментална инсталация със 160л реактор. Модела показва добри резултати, но само при нормални експлоатационни условия на инсталацията. Претоварване на инсталацията и аварии не могат да бъдат моделирани.

Тъй като определянето на входните параметри на ADM1 модела е доста трудна задача Jeppson et al. (2007) модифицират модела и разработват блок за обработка на входните променливи, базиран на добре известните ASH1 (Henze 2000) параметри. Така характеризирането на субстрата става значително по-лесно за утайки от пречистването на отпадъчни води. Въпреки това определянето на входните параметри на модела за инсталации работещи с растителна маса и енергийни култури все още остава доста сложни, т.к не е възможно определянето на ХПК. Gali et al. [3] модифицира ADM1 като добавя параметри за характеризирне на енергийни култури към входните параметри. Създадения от него модел бива валидиран с 4 литров лабораторен реактор и дава добри резултати. Това обаче усложнява още повече модела. Zaher et al. [15] разработва модел в средата

на Matlab Simulink. Целта на този симулационен модел е да се симулира коферментацията оценката на различни субстрати и време на престой в реактора с оглед на максимално отделяне на биогаз. Тъй като състава на изходния субстрат се поменя динамично по отношение на съдържанието на въглеhidрати, протеини, липиди и сухо вещество, което е рудно да се моделира в ADM1 авторите разработат допълнителен модел. Резултатите от допълнителния модел се въвеждат в ADM 1. Поради последвалия бум в разпространението на биогазовите инсталации, приложението на ADM1 също силно се разширява. Все пак обаче остава нерешен основния проблем на модела – лесното охарактеризиране на субстрата с входните параметри на модела. Най-доброто решение на този проблем се дава от Koch и колектив [7], които предлагат да не се измерва ХПК на отделните компоненти на субстрата, а да се пресмятат на база на измервания на стандартни проби от енергийни култури и отпадъци. Въвежда се тероретична стойност на ХПК. Освен това Koch и колектив предлагат процедура за калибриране на модела.

Паралелно с тези модели се развиват и редица числени методи като рекурсивния метод на Brus, модела на Strick, Сакмаки [14].

Изводи. От съществуващите към настоящия момент математически модели на процесите на анаеробно разграждане, най-добра приложимост при прогнозирането на процесите в инсталация за получаване на биогаз има модела ADM1. Неговите предимства са в широкия обхват на субстрати, чието разграждане може да бъде симулирано, обхващането на всички протичащи процеси и параметри, както и на отчитането на влиянието на най-важните инхибиращи фактори. Основен проблем при практическото приложение на модела в помощ на проектирането и експлоатацията на би-

огазовите инсталации е сложното характеризирание на субстрата.

Conclusions. Among the existing numerical models of the anaerobic digestion process, best applicability by the prediction of the processes in biogas plants have the ADM1 model. Its advantages are the wide range of substrates that can be simulated, comprising all sub processes of the digestion process and taking into account the most important inhibition factors. The main problem for the implementation of this model by the design and operation of the biogas plant is the complex characterization of the input substrate.

Литература:

1. Batstone D. J., Keller J., Angelidaki I., Kalyuzhnyi S. V., Pavlostathis S. G., Rozzi A., Sanders W. T. M., Siegrist H. and Vavilin V. A. (2002a). *Anaerobic Digestion Model No.1* Scientific and Technical Report, **13**, IWA, London.
2. Batstone D. J., Keller J., Angelidaki I., Kalyuzhnyi S. V., Pavlostathis S. G., Rozzi A., Sanders W. T. M., Siegrist H. and Vavilin V. A. (2002b). The IWA Anaerobic Digestion Model No 1 (ADM1) *Water Science and Technology*, **45** (10), 65–73.
3. Galí, A., Benabdallah, T., Astals, S. and Mata-Alvarez, J., 2009. Modified version of ADM1 model for agro-waste application. *Bioresource Technology*, 100 (11), 2783–2790.
4. Henze, M., 2000. Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. London: IWA Pub.
5. Hill, D.T. and Barth, C.L., 1977. A dynamic model for simulation of animal waste digestion. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 49 (10), 2129–2143.
6. Keshtkar, A.R., Abolhamd, G., Meyssami, B. and Ghanforian, H., 2003. Modeling of Anaerobic Digestion of Complex Substrates. *Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering*, 22 (2), 61–74.

7. Koch, K., Lübken, M., Gehring, T., Wichern, M. and Horn, H., 2010. Biogas from grass silage – Measurements and modeling with ADM1. *Bioresource Technology*, 101 (21), 8158–8165.
8. Pavlostathis S. G. and Giraldo-Gomez E. (1991). Kinetics of anaerobic treatment: a critical review. *Critical Reviews in Environmental Control*, 21 (5,6), 411-490.
9. Shimizu T., Kudo K., Nasu Y., Anaerobic waste-activated sludge digestion—a bio-conversion mechanism and kinetic model, *Biotechnology and bioengineering*, 1993
10. Siegrist, H., Vogt, D., Garcia-Heras, J.L. and Gujer, W., 2002. Mathematical Model for Meso- and Thermophilic Anaerobic Sewage Sludge Digestion. *Environmental Science & Technology*, 36 (5), 1113–1123.
11. Sötemann, S.W., Ristow, N.E., Wentzel, M.C. and Ekama, G.A., 2005. A steady state model for anaerobic digestion of sewage sludges. *Water SA*, 31 (4), 511–528.
12. Vavilin V. A., Lokshina L. Y., Rytov S. V., Kotsyurbenko O. R., Nozhevnikova A. N. and N. P. S. (1997). Modelling methanogenesis during anaerobic conversion of complex organic matter at low temperatures. *Water Science and Technology*, 36 (6-7), 531-538.
13. Wolf C., Simulation, optimization and instrumentation of agricultural biogas plants, 2013
14. Zaher, U., Li, R., Jeppsson, U., Steyer, J.-P. and Chen, S., 2009. GISCOD: General Integrated Solid Waste Co-Digestion model. *Water Research*, 43 (10), 2717–2727.

УПРАВЛЕНИЕ НА БАЛАСТНИТЕ ВОДИ СЪГЛАСНО ММО ПРИЕТАТА МЕЖДУНАРОДНА КОНВЕНЦИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛ НА КОРАБНИТЕ БАЛАСТНИ ВОДИ И СЕДИМЕНТИТЕ И ПОСТИГАНЕ НА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ ОТ БРЕГОВАТА ОХРАНА НА СЪЕДИНЕНИТЕ ЩАТИ

BALLAST WATER MANAGEMENT ACCORDING IMO ADOPTED INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BALLAST WATER AND SEDIMENTS AND ACHIEVE TYPE APPROVAL FROM THE UNITED STATES COAST GUARD.



Petar Kralev
p_kralev@abv.bg
Technical University - Varna, Department of Ecology and Environmental Protection,
1 "Studentska" str., Varna, Bulgaria



Nikolay Minchev
PhD, Associate Professor
nnminchev@gmail.com
Technical University - Varna, Department of Ecology and Environmental Protection,
1 "Studentska" str., Varna, Bulgaria

Abstract: Ballast water is essential for safe and efficient modern shipping operations, it may pose serious ecological, economic and health problems due to the multitude of marine species carried in ships' ballast water. These include bacteria, microbes, small invertebrates, eggs, cysts and larvae of various species. The transferred species may survive to establish a reproductive population in the host environment, becoming invasive, out-competing native species and multiplying into pest proportions.

Keywords: Ballast water, shipping, invasive species

1 Introduction:

1.1 Ballast Water Management

Since the introduction of steel-hulled vessels, water has been used as ballast to stabilize vessels at sea. Ballast water is pumped in to maintain safe operating conditions throughout a voyage. This practice reduces stress on the hull, provides transverse stability, improves propulsion and manoeuvrability, and compensates for weight changes in various cargo load levels and due to fuel and water consumption.

While ballast water is essential for safe and efficient modern shipping operations, it may pose serious ecological, economic and health problems due to the multitude of marine species carried in ships' ballast water. These include bacteria, microbes, small invertebrates, eggs, cysts and larvae of various species. The transferred species may survive to establish a reproductive population in the host environment, becoming invasive,

out-competing native species and multiplying into pest proportions.

Scientists first recognized the signs of an alien species introduction after a mass occurrence of the Asian phytoplankton algae *Odontella* (*Biddulphia sinensis*) in the North Sea in 1903. But it was not until the 1970s that the scientific community began reviewing the problem in detail. In the late 1980s, Canada and Australia were among countries experiencing particular problems with invasive species, and they brought their concerns to the attention of IMO's Marine Environment Protection Committee (MEPC).

The problem of invasive species in ships' ballast water is largely due to the expanded trade and traffic volume over the last few decades and, since the volumes of seaborne trade continue to increase, the problem may not yet have reached its peak yet. The effects in many areas of the world have been devastating. Quantitative data show that the rate of bio-invasions is continuing to

increase at an alarming rate and new areas are being invaded all the time.

According to IMO maritime ship transporting over 80% of world's commodities could carry between 3 and 12 billion tonnes of ballast water around the world each year. Losses incurred by economy as a result of the invasive species are equally staggering and in the USA alone it is estimated by the IMO to be as high as \$138 billion annually.

The spread of invasive species is now recognized as one of the greatest threats to the ecological and the economic well being of the planet. These species are causing enormous damage to biodiversity and the valuable natural riches of the earth upon which we depend. Direct and indirect health effects are becoming increasingly serious and the damage to the environment is often irreversible.

2. Main part:

2.1 Global response

Preventing the transfer of invasive species and coordinating a timely and effective response to invasions will require cooperation and collaboration among governments, economic sectors, non-governmental organizations and international treaty organizations; the UN Convention on the Law of the Sea (Article 196) provides the global framework by requiring States to work together to prevent, reduce and control pollution of the marine environment including the intentional or accidental introduction of species, alien or new, to a particular part of the marine environment, which may cause significant and harmful changes thereto.

IMO has been at the front of the international effort by taking the lead in addressing the transfer of invasive aquatic species (IAS) through shipping. In 1991 the MEPC adopted the International Guidelines for preventing the introduction of unwanted aquatic organisms and pathogens from ships' ballast water and sediment discharges (resolution MEPC.50 (31)); while the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), held in Rio de Janeiro in 1992, recognized the issue as a major international concern.

In November 1993, the IMO Assembly adopted resolution A.774(18) based

on the 1991 Guidelines requesting the MEPC and the MSC to keep the Guidelines under review with a view to developing internationally applicable, legally-binding provisions. While continuing its work towards the development of an international treaty, the Organization adopted, in November 1997, resolution A.868(20) - Guidelines for the control and management of ships' ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens, inviting its Member States to use these new guidelines when addressing the issue of IAS.

After more than 14 years of complex negotiations between IMO Member States, the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM Convention) was adopted by consensus at a Diplomatic Conference held at IMO Headquarters in London on 13 February 2004.

The Convention will enter into force on 8 September 2017. The Convention seeks to prevent the spread of harmful aquatic organisms from one region to another, by the establishment of standards and procedures for the management and control of ships' ballast water and sediments.

As of 11 January 2017, there are 54 Contracting States to the Convention representing 53.30% of the world's global tonnage.

The Convention will require all ships to implement a ballast water management Plan. All ships will have to carry a Ballast Water Record Book and will be required to carry out ballast water management procedures to a given standard. Parties to the Convention are given the option to take additional measures which are subject to criteria set out in the Convention and to IMO guidelines.

Several articles and regulations of the BWM Convention refer to guidelines to be developed by the Organization and Conference resolution 1 invited IMO to develop these guidelines as a matter of urgency and adopt them as soon as practicable and, in any case, before the entry into force of the Convention, with a view to facilitate global and uniform implementation of the instrument.

BWM Convention set an obligation for the ship owners to meet strict water quality standards referred to as D2 standard (ballast water performance/discharge standard) in the legislation and determined the maximum volume level of invasive organisms allowed in the discharged water. Since ships have not been designed and equipped to treat ballast water, installation of an additional ballast water management system onboard is necessary to ensure conformity with the standards.

The MEPC, at its fifty-first session in April 2004, approved a programme for the development of guidelines and procedures for uniform implementation of the BWM Convention, listed in Conference resolution 1, including additional guidance required but not listed in the resolution. The programme was further expanded at the fifty-third session of the MEPC in July 2005 to develop and adopt 14 sets of Guidelines, the last one being adopted by resolution MEPC.173(58) in October 2008.

2.2 Approval of ballast water management systems

During the Convention development process, considerable efforts were made to formulate appropriate standards for ballast water management. They are the ballast water exchange standard and the ballast water performance standard. Ships performing ballast water exchange shall do so with an efficiency of 95 per cent volumetric exchange of ballast water and ships using a ballast water management system (BWMS) shall meet a performance standard based on agreed numbers of organisms per unit of volume.

Regulation D-3 of the BWM Convention requires that ballast water management systems used to comply with the Convention must be approved by the Administration taking into account the Guidelines for approval of ballast water management systems (G8).

Regulation D-3 also requires that ballast water management systems which make use of Active Substances to comply with the Convention shall be approved by IMO in accordance with the Procedure for approval of ballast water management systems that make use of Active Substances

(G9). Procedure (G9) consists of a two-tier process – Basic and Final Approval – to ensure that the ballast water management system does not pose unreasonable risk to the environment, human health, property or resources.

A technical group of experts has been established under the auspices of GESAMP²⁰ to review the proposals submitted for approval of ballast water management systems that make use of Active Substances. The GESAMP Ballast Water Working Group (GESAMP-BWWG) reports to the Organization on whether such a proposal presents unreasonable risks in accordance with the criteria specified in the Procedure for approval of ballast water management systems that make use of Active Substances.

The Convention requires a review to be undertaken in order to determine whether appropriate technologies are available to achieve the standard. MEPC has conducted a number of such reviews and agreed that appropriate technologies are available to achieve the standard contained in regulation D-2 of the BWM Convention.

2.3 BWM Convention status

To ensure effective implementation of the legislation, the IMO Convention has set a roadmap for the ship owners to achieve compliance. Specific timelines have been provided for the new build and existing ships, additionally differentiated depending on the capacity of the vessel's ballast water tank. Importantly, the agenda outlined in the IMO Convention will influence the timeline for investments of ship owners to install BWMS over the next ten years.

The Convention will enter into force 12 months after ratification by 30 States, representing 35 per cent of world merchant shipping tonnage. For the current ratification status please click here [Status of Conventions](#).

The adoption of all the required Guidelines for the uniform implementation of the BWM Convention and the approval and certification of modern ballast water treatment

²⁰ The Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP) is an advisory body, established in 1969, that advises the United Nations (UN) system on the scientific aspects of marine environmental protection.

technologies have removed the major barriers to the ratification of the instrument and a number of additional countries have indicated their intention to accede to this Convention in the near future.

Under the Convention, all ships in international traffic are required to manage their ballast water and sediments to a certain standard, according to a ship-specific ballast water management plan. All ships will also have to carry a ballast water record book and an international ballast water management certificate. The ballast water management standards will be phased in over a period of time. As an intermediate solution, ships should exchange ballast water mid-ocean. However, eventually most ships will need to install an on-board ballast water treatment system.

A number of guidelines have been developed to facilitate the implementation of the Convention.

The Convention will require all ships to implement a Ballast Water and Sediments Management Plan. All ships will have to carry a Ballast Water Record Book and will be required to carry out ballast water management procedures to a given standard. Existing ships will be required to do the same, but after a phase-in period.

Parties to the Convention are given the option to take additional measures which are subject to criteria set out in the Convention and to IMO guidelines

2.4 BWM Convention

The Convention is divided into Articles and an Annex which includes technical standards and requirements in the Regulations for the control and management of ships' ballast water and sediments.

General Obligations Under Article 2
General Obligations Parties undertake to give full and complete effect to the provisions of the Convention and the Annex in order to prevent, minimize and ultimately eliminate the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens through the control and management of ships' ballast water and sediments.

Parties are given the right to take, individually or jointly with other Parties, more stringent measures with respect to the

prevention, reduction or elimination of the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens through the control and management of ships' ballast water and sediments, consistent with international law. Parties should ensure that ballast water management practices do not cause greater harm than they prevent to their environment, human health, property or resources, or those of other States.

Reception facilities Under Article 5 - Sediment Reception Facilities Parties undertake to ensure that ports and terminals where cleaning or repair of ballast tanks occurs have adequate reception facilities for the reception of sediments.

Research and monitoring Article 6 - Scientific and Technical Research and Monitoring calls for Parties individually or jointly to promote and facilitate scientific and technical research on ballast water management; and monitor the effects of ballast water management in waters under their jurisdiction.

Survey, certification and inspection
Ships are required to be surveyed and certified (Article 7 Survey and certification) and may be inspected by port State control officers (Article 9 Inspection of Ships) who can verify that the ship has a valid certificate, inspect the Ballast Water Record Book; and/or sample the ballast water. If there are concerns, then a detailed inspection may be carried out and "the Party carrying out the inspection shall take such steps as will ensure that the ship shall not discharge Ballast Water until it can do so without presenting a threat of harm to the environment, human health, property or resources."

All possible efforts shall be made to avoid a ship being unduly detained or delayed (Article 12 Undue Delay to Ships).

Technical assistance Under Article 13
Technical Assistance, Co-operation and Regional Co-operation, Parties undertake, directly or through the Organization and other international bodies, as appropriate, in respect of the control and management of ships' ballast water and sediments, to provide support for those Parties which request technical assistance to train personnel; to ensure the availability of relevant technology,

equipment and facilities. To initiate joint research and development programmes and to undertake other action aimed at the effective implementation of this Convention and of guidance developed by the Organization related thereto.

Annex - Section A - General Provisions This includes definitions, application and exemptions. Under Regulation A-2 General Applicability: "Except where expressly provided otherwise, the discharge of Ballast Water shall only be conducted through Ballast Water Management, in accordance with the provisions of this Annex."

Annex - Section B - Management and Control Requirements for Ships are required to have on board and implement a Ballast Water Management Plan approved by the Administration (Regulation B-1). The Ballast Water Management Plan is specific to each ship and includes a detailed description of the actions to be taken to implement the Ballast Water Management requirements and supplemental Ballast Water Management practices.

Ships must have a Ballast Water Record Book (Regulation B-2) to record when ballast water is taken on board; circulated or treated for Ballast Water Management purposes; and discharged into the sea. It should also record when Ballast Water is discharged to a reception facility and accidental or other exceptional discharges of Ballast Water

The specific requirements for ballast water management are contained in regulation B-3 Ballast Water Management for Ships:

- Ships constructed before 2009 with a ballast water capacity of between 1500 and 5000 cubic metres must conduct ballast water management that at least meets the ballast water exchange standards or the ballast water performance standards until 2014, after which time it shall at least meet the ballast water performance standard.
- Ships constructed before 2009 with a ballast water capacity of less than 1500 or greater than 5000 cubic metres must conduct ballast water management that at least meets the ballast water exchange standards or the ballast water performance standards until

2016, after which time it shall at least meet the ballast water performance standard.

- Ships constructed in or after 2009 with a ballast water capacity of less than 5000 cubic metres must conduct ballast water management that at least meets the ballast water performance standard.

- Ships constructed in or after 2009 but before 2012, with a ballast water capacity of 5000 cubic metres or more shall conduct ballast water management that at least meets the standard described in regulation D-1 or D-2 until 2016 and at least the ballast water performance standard after 2016.

- Ships constructed in or after 2012, with a ballast water capacity of 5000 cubic metres or more shall conduct ballast water management that at least meets the ballast water performance standard.

Other methods of ballast water management may also be accepted as alternatives to the ballast water exchange standard and ballast water performance standard, provided that such methods ensure at least the same level of protection to the environment, human health, property or resources, and are approved in principle by IMO's Marine Environment Protection Committee (MEPC).

Under Regulation B-4 Ballast Water Exchange, all ships using ballast water exchange should:

- whenever possible, conduct ballast water exchange at least 200 nautical miles from the nearest land and in water at least 200 metres in depth, taking into account Guidelines developed by IMO;
- in cases where the ship is unable to conduct ballast water exchange as above, this should be as far from the nearest land as possible, and in all cases at least 50 nautical miles from the nearest land and in water at least 200 metres in depth.

When these requirements cannot be met areas may be designated where ships can conduct ballast water exchange. All ships shall remove and dispose of sediments from spaces designated to carry ballast water in accordance with the provisions of the ships' ballast water management plan (Regulation B-4).

Annex - Section C - Additional measures A Party, individually or jointly with other Parties, may impose on ships additional measures to prevent, reduce, or eliminate the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens through ships' Ballast Water and Sediments.

In these cases, the Party or Parties should consult with adjoining or nearby States that may be affected by such standards or requirements and should communicate their intention to establish additional measure(s) to the Organization at least 6 months, except in emergency or epidemic situations, prior to the projected date of implementation of the measure(s). When appropriate, Parties will have to obtain the approval of IMO.

Annex - Section D Standards for Ballast Water Management - There is a ballast water exchange standard and a ballast water performance standard. Ballast water exchange could be used to meet the performance standard:

Regulation D-1 Ballast Water Exchange Standard - Ships performing Ballast Water exchange shall do so with an efficiency of 95 per cent volumetric exchange of Ballast Water. For ships exchanging ballast water by the pumping-through method, pumping through three times the volume of each ballast water tank shall be considered to meet the standard described. Pumping through less than three times the volume may be accepted provided the ship can demonstrate that at least 95 percent volumetric exchange is met.

Regulation D-2 Ballast Water Performance Standard - Ships conducting ballast water management shall discharge less than 10 viable organisms per cubic metre greater than or equal to 50 micrometres in minimum dimension and less than 10 viable organisms per milliliter less than 50 micrometres in minimum dimension and greater than or equal to 10 micrometres in minimum dimension; and discharge of the indicator microbes shall not exceed the specified concentrations.

The indicator microbes, as a human health standard, include, but are not be limited to:

a. Toxicogenic *Vibrio cholerae* (O1 and O139) with less than 1 colony forming unit

(cfu) per 100 milliliters or less than 1 cfu per 1 gram (wet weight) zooplankton samples ;

b. *Escherichia coli* less than 250 cfu per 100 milliliters; c. Intestinal Enterococci less than 100 cfu per 100 milliliters.

Ballast Water Management systems must be approved by the Administration in accordance with IMO Guidelines (Regulation D-3 Approval requirements for Ballast Water Management systems). These include systems which make use of chemicals or biocides; make use of organisms or biological mechanisms; or which alter the chemical or physical characteristics of the Ballast Water.

2.5 Prototype technologies

Regulation D-4 covers Prototype Ballast Water Treatment Technologies. It allows for ships participating in a programme approved by the Administration to test and evaluate promising Ballast Water treatment technologies to have a leeway of five years before having to comply with the requirements.

Review of standards Under regulation D-5 Review of Standards by the Organization, IMO is required to review the Ballast Water Performance Standard, taking into account a number of criteria including safety considerations; environmental acceptability, i.e., not causing more or greater environmental impacts than it solves; practicability, i.e., compatibility with ship design and operations; cost effectiveness; and biological effectiveness in terms of removing, or otherwise rendering inactive harmful aquatic organisms and pathogens in ballast water. The review should include a determination of whether appropriate technologies are available to achieve the standard, an assessment of the above mentioned criteria, and an assessment of the socio-economic effect(s) specifically in relation to the developmental needs of developing countries, particularly small island developing States.

Annex- Section E Survey and Certification Requirements for Ballast Water Management - Gives requirements for initial renewal, annual, intermediate and renewal surveys and certification requirements. Appendices give form of Ballast Water

Management Certificate and Form of Ballast Water Record Book.

2.6 U.S. Coast Guard Regulation of Ballast Water Discharges:

In the U.S., two federal agencies regulate ballast water discharges: the U.S. Coast Guard and the Environmental Protection Agency (EPA).

The National Invasive Species Act of 1996 (NISA), which amended the Nonindigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act of 1990, directed the Coast Guard to establish a ballast water management program for ships operating in U.S. waters. Pursuant to NISA, in 1998, the Coast Guard established a voluntary program in which ships were advised to exchange the ballast water in their ballast tanks with deep ocean water to reduce the likelihood that aquatic invasive species would be transferred from foreign ecosystems to the United States. In 2004, the Coast Guard issued regulations (33 CFR 151) converting this voluntary program into a mandatory program.

In August 2009, the U.S. Coast Guard published a proposed rule to establish a federal treatment standard for ballast water discharges. We comments on this proposed rule supported the U.S. Government's objective to establish an environmentally protective, federal ballast water treatment standard consistent with technological, commercial, and economic practicalities and recommended that the Coast Guard adopt the IMO D-2 treatment standard, noting that vessels could not realistically be subjected to different ballast water treatment standards in the different locations that they call upon. Our comments also noted that it would be impractical and unreasonable to require vessel owners and operators to install ballast water treatment systems, which are costly and complex engineering installations, in a given ship more than once.

In March 2012, the Coast Guard published a final rule to establish a federal ballast water treatment standard for vessels operating in U.S. waters. The final rule adopts as the federal ballast water discharge standard the IMO D-2 standard contained in the BWM Convention. This standard was adopted after the Coast Guard, EPA and multiple scientific

advisory panels, determined that it represents the most environmentally protective standard that could be achieved using commercially available shipboard ballast water treatment technologies. The Coast Guard ballast water rule will also require vessels discharging ballast water in U.S. waters to be equipped with U.S. Coast Guard type-approved treatment technologies meeting the D-2 standard. This requirement will apply to new vessels constructed on or after December 1, 2013, to existing vessels with a ballast water capacity of less than 1500 cubic meters or more than 5000 cubic meters as of the first drydocking after January 1, 2016. Since no ballast water treatment technologies have earned U.S. type approval as of January 2015, the Coast Guard has granted extensions to new and existing vessels whose compliance dates have passed.

2.7 EPA Regulation of Ballast Water Discharges:

Pursuant to a court order vacating a 35-plus year vessel exemption from Clean Water Act (CWA) requirements, the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) promulgated the first "Vessel General Permit" (VGP) in 2008 requiring commercial vessels of 79 feet or more to obtain CWA National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) permits for most vessel discharges, including ballast water.

We filed comments with the EPA in response to its draft 2013 VGP, recommending that the agency adopt the D-2 ballast water treatment standard and align its implementation schedule with the U.S. Coast Guard's. In 2013, EPA promulgated the second VGP, which adopted the same ballast water treatment standard and implementation schedule as were adopted in the 2012 U.S. Coast Guard final rule. The VGP also contains requirements for vessels treating their ballast water to perform regular monitoring of the system functionality, equipment calibration, indicator organisms in the treated effluent, and residual biocodes (for systems employing biocides to treat the water.) The 2013 VGP does not provide for extensions to the implementation schedule if U.S. type-approved ballast water treatment technology is not available by the vessel's

compliance date, However, in December 2013, EPA published an enforcement response policy letter stating that the agency will consider vessels that have obtained a compliance extension for the U.S. Coast Guard a 'low enforcement priority.'

2.8 U.S. State Regulation of Ballast Water Discharges:

Some U.S. States have passed state laws that regulate ballast water discharges from ships. The difficulty of having different ballast water treatment standards in different U.S. states is that vessels in U.S. international commerce all multiple staets in a single voyage and cannot simply swap out one ballast water treatment system for another as they move from jurisdiction to jurisdiction. Cost for a single ballast water treatment system could easily exceed \$1 million per vessel.

We has therefore advocated the adoption of an environmentally protective and economically achievable national ballast water treatment standard. Most U.S. coastal states that previously proposed individual standards that differed from the federal standard, rescinded those proposals after both the U.S. Coast Guard and EPA adopted the IMO D-2 treatment standard. Should also be note that the State of California has its own BWM standards, which will be even stricter than those of the USCG federal standard. The California Assembly passed a law in October 2013 (SB 814) that delayed the compliance schedule for the installation of ballast water treatment technology for two years (until 2016 for new ships and 2018 for existing ships) based on a 2013 California State Lands Commission report that found that no ballast water treatment systems are available that can meet the California discharge standards. The California State Lands Commission's 2014 ballast water technology report has also found that no technologies are available that can meet the California discharge standards.

3. Conclusions:

We support an effective solution for managing ballast water discharges from vessels so as to minimize the environmental risk they present as a pathway for the transfer of aquatic invasive species. The development of vessel ballast water management standards

has occurred at the international and national levels. On international level - **International Maritime Organization (IMO):** In February 2004, the IMO adopted the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments. The IMO ballast water management (BWM) Convention contains an environmentally protective numeric standard for the treatment of ship's ballast water before it is discharged.

The Convention adopted by the IMO is not the only piece of legislation compelling ship owners to treat ballast water before discharge. Several European countries, Australia, the USA or even certain US states (e.g.: California) are also in the process of developing or enforcing similar legislation. Some regulatory bodies (e.g.: the US Coast Guard²¹) are considering to impose stricter standards than the IMO.

Neither the Convention nor the USCG Regulations will require amendment of existing Club Rules. Liabilities (including fines for inadvertently introducing untreated ballast into the environment) arising from the escape or discharge overboard through a "faulty" approved system of untreated ballast or other environmental liabilities related to ballast are capable of cover, subject always to the Rules and any terms and conditions of cover. Cover for other fines relating to a breach of BWM requirements would only be available on a discretionary basis.

However, the IMO Convention is the only piece of legislation that has a truly global coverage and is used as a reference point for the remaining regulators.

Литература:

1. www.epa.gov
2. <http://www.gesamp.org>
3. <http://www.imo.org>
4. <http://marad.bg/>
5. <http://www.uscg.mil>
6. <http://www.waterworld.com>

²¹ In the U.S., two federal agencies regulate ballast water discharges: the U.S. Coast Guard and the Environmental Protection Agency (EPA).

NUMERICAL MODELLING THE ANAEROBIC DIGESTION PROCESS

ЧИСЛЕНО МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖДАНЕ



ХРИСТОВА Радостина
rahristova@yahoo.com

Технически университет Варна, катедра ЕООС
Варна, ул. Студентска 1

Changes in the parameters of the process of operation of biogas plants affect the biological processes in the reactor and are therefore related to the risks to the plant operation. In the worst case scenario, it may result in overloading or interruption of plant processes, which is associated with high costs for restoring its work. In this case, it is particularly useful to simulate the processes in the installation at the design stage in order to optimize the parameters. The present work explores the application of the ADM1 model for the simulation of processes in biogas plants.

Keywords: *anaerobic digestion, biogas, simulation*

Измененията в параметрите на процеса на работа на био-газовите инсталации повлияват биологичните процеси в инсталацията и съответно са свързани с рискове за работата на инсталацията. В най-лошия случай може да се стигне до претоварване или прекъсване на процесите в инсталацията, което е свързано с високи разходи за възстановяване на нейната работа. В този случай е особено удачно симулирането на процесите в инсталацията на етапа на нейното проектиране с оглед оптимизирането на параметрите. В настоящата работа е разгледано приложението на ADM1 модела за симулиране на процесите в инсталации за производство на биогаз.

Ключови думи: *анаеробно разграждане, биогаз, моделиране*

Въведение. Процесът на анаеробно разграждане е доста сложен и често нестабилен. Нестабилността на процеса води до снижаване на скоростта на получаване на метан, намаляване на рН в реактора, повишаване на концентрацията на летливите мастни киселини, което води до прекъсване на работата на реактора. Това се обуславя от такива фактори като претоварване на биореактора или недостъгъчно захранване със субстрат, действието на инхибитори, недостатъчен контрол на температурата. За да бъдат проектирани и надеждно експлоатирани инсталации за анаеробно разграждане е необходимо да бъдат разработени и съответните модели.

Моделирането и симулацията на процесите в промишлените инсталации обикновено се използва в тяхното проектиране, оптимизация и управление. По-специално, динамични симулационни

модели са широко прилагани при химически инсталации, защото те имат две основни предимства:

- лесно и бързо внедряване на нови методи за оптимизиране и контрол;
- безопасно тестване и оценка на техните отрицателни и положителни ефекти върху процеса на работа и цялостното функциониране на инсталацията.

И двете предимства важат особено за оптимизирането на процесите и управлението на инсталации за производство на биогаз. От една страна по този начин могат да бъдат приложени различни начини за оптимизиране и контрол на процеса при неговата динамична симулация и след това при тяхното приложение те да бъдат допълнително адаптирани и оптимизирани на базата на резултатите от симулацията. От друга страна симулирането на процеса во-

ди до по-бърза оценка на влиянието на различните параметри на процеса (в сравнение с експерименталните методи), и възможност за бързо сравнение на потенциалните положителни и отрицателни ефекти от изменението на параметрите на процеса. Измененията в параметрите на процеса на работа на био-газовите инсталации повлияват биологичните процеси в инсталацията и съответно са свързани с рискове за работата на инсталацията. В най-лошия случай може да се стигне до претоварване или прекъсване на процесите в инсталацията, което е свързано с високи разходи за възстановяване на нейната работа. В този случай е особено удачно симулирането на процесите в инсталацията на етапа на нейното проектиране с оглед оптимизирането на параметрите.

От множеството известни модели на процесите на анаеробно разграждане, най-широко приложим и обхващащ всички съществени параметри на процеса е разработения от IWA Task Group модел ADM1 (Anaerobic Digestion Model Nr.1) [1][2][3].

В настоящата работа е разгледано приложението на този модел за симулиране на процесите в инсталации за производство на биогаз.

Основна част. Моделът на биогазовата инсталация е синтезиран в средата на MathCAD, като е използван модела AMD1 на IWA Task Group. Решението на диференциалните уравнения, моделиращи процеса на анаеробно разграждане се извършва посредством функцията Odesolve.

За начало на итерациите за решаване на диференциалните уравнения е необходимо да бъдат зададени начални стойности на процесните параметри, от които започват итерациите при решаване на диференциалните уравнения. В табл. 1 са дадени подобрените входни параметри.

Таблица 1

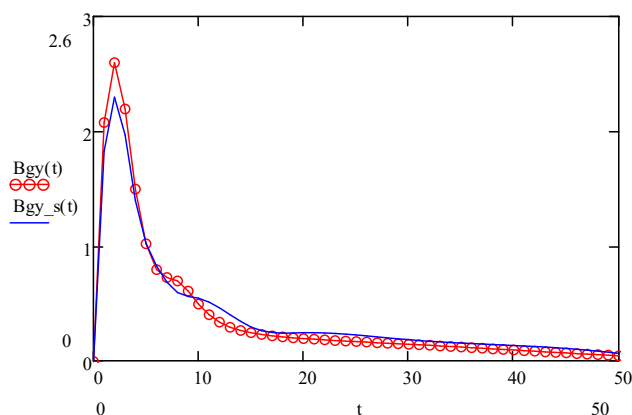
| Параметър | Единици | Стойност |
|-------------|-----------------------|----------|
| $S_{in,su}$ | Kg COD/m ³ | 0.005 |
| $X_{in,su}$ | Kg COD/m ³ | 3.264 |

| | | |
|--------------|-----------------------|----------------------|
| $X_{in,ch}$ | Kg COD/m ³ | 9.943 |
| $S_{in,bu}$ | Kg COD/m ³ | 0.173 |
| $S_{in,ch4}$ | Kg COD/m ³ | 0.051 |
| $S_{in,va}$ | Kg COD/m ³ | 0.105 |
| $X_{in,h2}$ | Kg COD/m ³ | 1.609 |
| $X_{in,C}$ | Kg COD/m ³ | 1.004 |
| $X_{in,pr}$ | Kg COD/m ³ | 1.395 |
| $X_{in,li}$ | Kg COD/m ³ | 0.004 |
| $X_{in,aa}$ | Kg COD/m ³ | 0.015 |
| $S_{in,IC}$ | Kg COD/m ³ | 0.720 |
| $S_{in,pro}$ | Kg COD/m ³ | 0.054 |
| $X_{in,pro}$ | Kg COD/m ³ | 0.072 |
| $S_{in,ac}$ | Kg COD/m ³ | 0.210 |
| $X_{in,ac}$ | Kg COD/m ³ | 2.960 |
| $X_{in,c4}$ | Kg COD/m ³ | 0.089 |
| $S_{in,h2}$ | Kg COD/m ³ | 4.2×10^{-7} |
| $S_{in,aa}$ | Kg COD/m ³ | 0.002 |
| $S_{in,fa}$ | Kg COD/m ³ | 0.041 |
| $S_{in,I}$ | Kg COD/m ³ | 9.882 |
| $X_{in,I}$ | Kg COD/m ³ | 25.018 |
| $X_{in,fa}$ | Kg COD/m ³ | 0.079 |
| $S_{in,IN}$ | Kg COD/m ³ | 0.14 |

За да се получават адекватни резултати от симулациите е необходимо модела да бъде тестван и калибриран, като това става с подбор на кинетичните параметри.

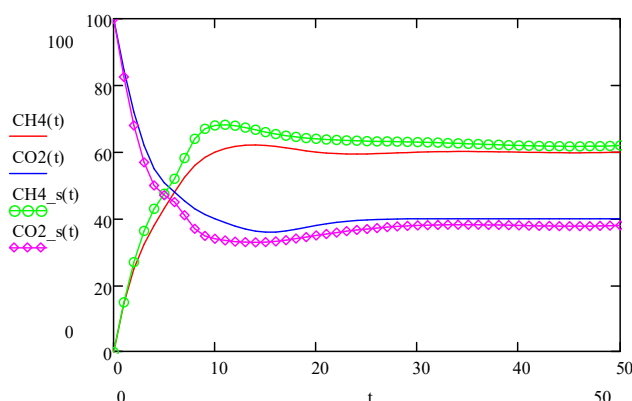
За първоначална оценка на адекватността на модела са използвани като референтни стойности резултати, получени от други автори. На първо място са използвани резултатите, получени от Schaltmann

[5] за разграждане на говежди тор с коферментация на царевичен силаж. На фиг. 1 са представени резултатите от проведената симулация, сравнение с референтните стойности.



Фиг. 1 Количество на получения биогаз симулирано с разработения модел и получени от Schaltmann [5]

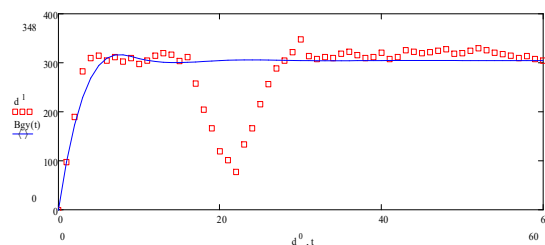
На фиг. 2 е представено сравнение на съдържанието на CO₂ и CH₄, получени с разработения модел и тези използвани като референтни.



Фиг. 2 Сравнение на съдържанието на CO₂ и CH₄, получени с разработения модел и тези получени от Schaltmann [5]

Както се вижда от фиг. 1 и фиг. 2, резултатите получени с разработения модел имат добра степен на съвпадение с референтните стойности. Разликата между двете симулации най-вероятно се дължи на известни разлики в кинетичните параметри между двата модела, т.к. за симулациите реализирани от Schaltmann не са налице данни за всички коефициенти.

Проведена е и симулация, която да оцени адекватността на модела, като за референтни стойности се използват експериментални данни за анаеробно разграждане на хранителни отпадъци [4]. Резултатите от симулацията, сравнени с данните за отделения от процеса биогаз са представени на Фиг. 3.



Фиг. 3 Сравнение на експериментално получени резултати за количеството на получения биогаз и симулирани резултати от разработения модел

Характерно за разграждането на хранителни отпадъци е, че се получава акумулиране на летливи мастни киселини, водещо до намаляване на рН и прекъсване на процеса. В същото време е възможно процеса на разграждане да продължи да функционира при високо съдържание на летливи мастни киселини дълго време преди да прекъсне. Входните данни за симулацията са дадени в Табл. 2.

Таблица 2

| Компонент | | Компонент | |
|----------------------|-----|----------------------|--------|
| S _{su,f} | 2.9 | X _{fa,f} | 205.31 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |
| S _{aa,f} | 0 | X _{c4,f} | 47.76 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |
| S _{fa,f} | 0 | X _{pro,f} | 6.922 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |
| S _{va,f} | 0 | X _{ac,f} | 0 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |
| S _{bu,f} | 0 | X _{h2,f} | 0 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |
| S _{pro,f} | 0 | X _{I,f} | 19.023 |
| kgCOD/m ³ | | kgCOD/m ³ | |

| | | | |
|-------------------------------------|--------|---|-------|
| $S_{ac,f}$ kgCOD/m ³ | 5.8 | $S_{cat,ion,f}$ kmol/m ³ | 0.025 |
| $S_{h2,f}$ kgCOD/m ³ | 0 | $S_{an,ion,f}$ kmol/m ³ | 0.216 |
| $S_{ch4,f}$ kgCOD/m ³ | 0 | $S_{va,ion,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $S_{IC,f}$ kmolC/m ³ | 0.097 | $S_{bu,ion,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $S_{IN,f}$ kmolN/m ³ | 0.006 | $S_{pro,ion,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $S_{I,f}$ kgCOD/m ³ | 2.288 | $S_{ac,ion,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $X_{c,f}$ kgCOD/m ³ | 0 | $S_{hco3,ion,f}$ kmol/m ³ | 0 |
| $X_{ch,f}$ kgCOD/m ³ | 205.31 | $S_{nh3,ion,f}$ kmol/m ³ | 0 |
| $X_{pr,f}$ kgCOD/m ³ | 47.76 | $S_{gas,h2,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $X_{li,f}$ kgCOD/m ³ | 6.922 | $S_{gas,ch4,f}$ kgCOD/m ³ | 0 |
| $X_{su,f}$ kgCOD/m ³ | 0 | $S_{gas,co2,f}$ kmol/m ³ | 0 |
| $X_{aa,f}$ kgCOD/m ³ | 0 | $S_{h,ion,f}$ kmolH ⁺ /m ³ | 0 |

Както се вижда на фиг. 3 при експерименталното изследване след 18-тия до 30-я ден на разграждането се наблюдава спад в производството на биогаз, дължащ се на увеличеното съдържание на летливи мастни киселини и съответния спад на рН. Този процес не се моделира от базовия ADM1 модел. Известни са обаче модифицирани варианти на модела, като например разработения от Nguyen [4] модел, при който може да се симулира и прекъсване на процеса. Възможностите за модифициране на ADM1 модела не са предмет на настоящата работа.

С разработения модел е направена симулация на изменението на:

- Състава на биогаза – съдържание на СН₄ и СО₂;

- Съдържанието на летливи мастни киселини, бутрати, валерати, пропионова киселина, оцетна киселина, летливи мастни киселини;

- рН в реактора.

Резултатите от симулацията са представени на фиг. 4 до 13.

Преходния процес трае около 50 дни, след което процеса се установява. Съдържанието на метан в получения биогаз е 53%, което е в типичните граници за този вид субстрат, които са напр. около 52% за органичната фракция на битовите отпадъци и 56% за мазнини, плодове и зеленчуци [4].

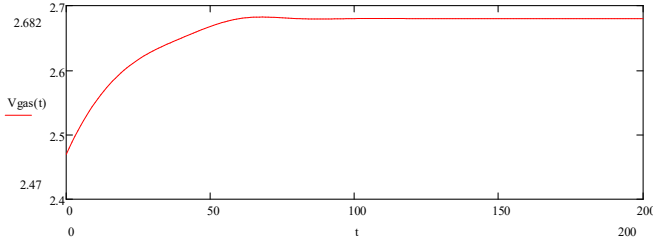
Увеличаването на съдържанието на летливи мастни киселини от 15000 mg/L до 20000 mg/L води до намаляване на рН до 7.65, което би трябвало да доведе до инхибиране на процеса и намаляване на отделянето на биогаз. Както бе споменато по-горе, този известен от практиката ефект не се симулира от ADM1 модела. Наблюдава се само лек спад на получаването на метан от 1.40 m³ CH₄/m³.d до 1.38 m³ CH₄/m³.d, при резкия спад на рН от 7.9 до 7.6.

рН на субстрата може да служи за индикатор за стабилността на процеса в реактора. При стойности между 6 и 9 процеса може да се счита за стабилен. Все пак спадането на рН, което се наблюдава, свидетелства за нарастването на съдържанието на летливи мастни киселини, което е видно и на фиг. 7.

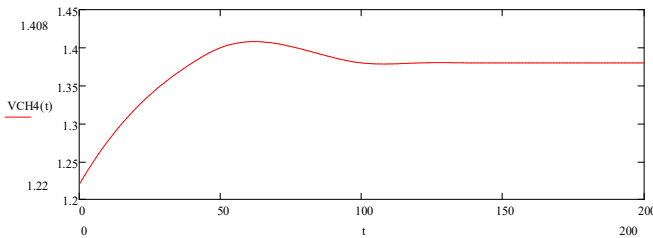
Въпреки, че в симулираното количество на получения биогаз не се наблюдава спад в резултат на инхибиращия ефект на увеличеното съдържание на летливи мастни киселини, подробния анализ на всички параметри на системата и в частност на рН могат да послужат за прогнозиране на поведението на системата.

Полученото съотношение между концентрацията на пропионова киселина и

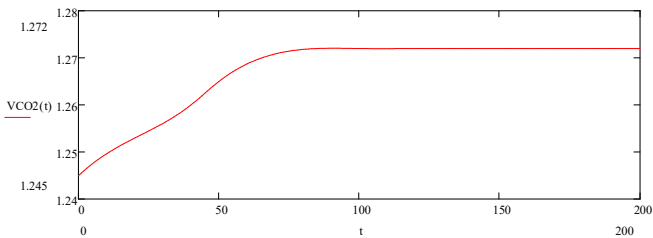
оцетна киселина е 1:3, което е малко над препоръваното съотношение 1:2 за стабилен процес на анаеробно разграждане. Причината за това е отново повишеното съдържание на летливи мастни киселини, даващо тенденция за нестабилност на процеса.



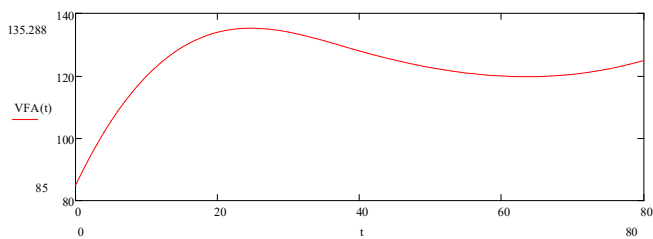
Фиг. 4 Симулирано количество на получения биогаз



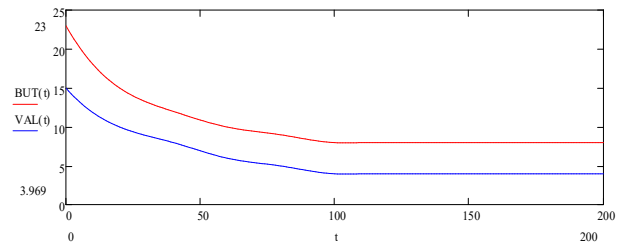
Фиг. 5 Симулирано количество на съдържанието на метан в получения биогаз



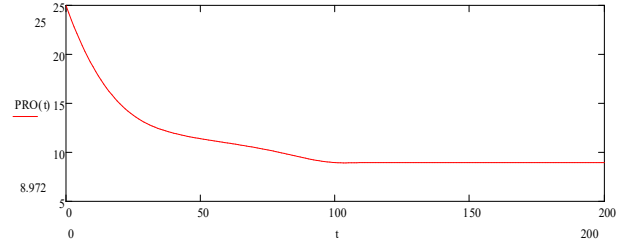
Фиг. 6 Симулирано количество на съдържанието на CO₂ в получения биогаз



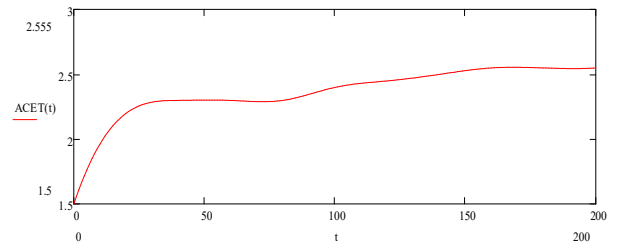
Фиг. 7 Симулирано съдържание на летливи мастни киселини в субстрата



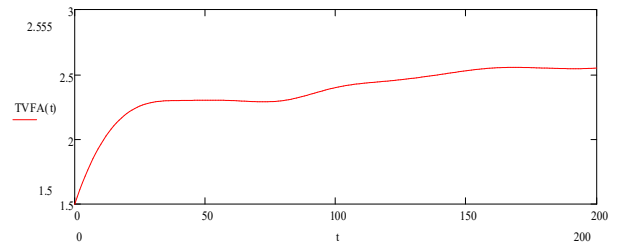
Фиг. 8 Симулирано съдържание на бутирати и валерати в субстрата



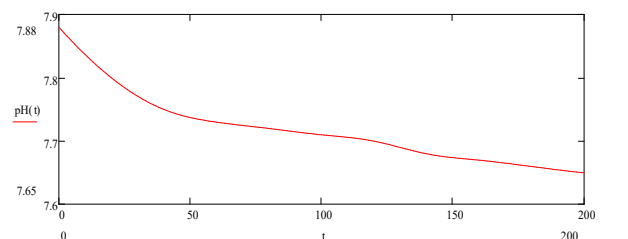
Фиг. 9 Симулирано съдържание на пропионова киселина в субстрата



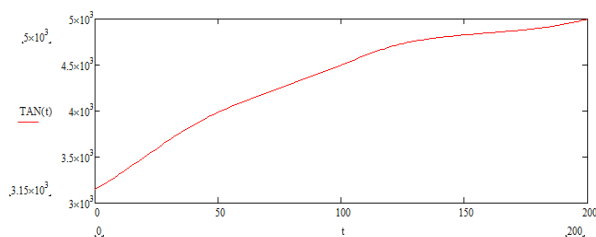
Фиг. 10 Симулирано съдържание на оцетна киселина в субстрата



Фиг. 11 Симулирано общо съдържание на летливи мастни киселини в субстрата



Фиг. 12 Симулирано изменение на рН в реактора



Фиг. 13 Симулирано общо съдържание на азот в субстрата

Изводи. Проведените симулации дават възможност за надеждно прогнозиране на работата на биогазовата инсталация в реални условия. Въпреки, че някои специфични проблеми при експлоатацията, свързани напр. с инхибирането в резултат на пониженото рН на средата не се моделират директно, т.е. модела не симулира намаляването на отделяния биогаз, все пак

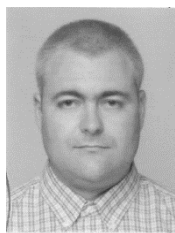
за тези процеси могат да бъдат прогнозирани на база на повишеното съдържание на летливи мастни киселини, чието съдържание модела симулира адекватно.

Conclusions. The simulations performed enable reliable prognosis of the operation of the biogas plant in real conditions. Although some specific operating problems associated with, for example, the inhibition as a result of the reduced pH of the substrate are not directly modeled, i.e. the model does not simulate the reduction of the biogas released, however, these processes can be predicted based on the increased content of volatile fatty acids, the contents of which the model simulates adequately.

Литература:

1. Христова Р., Изследване на съществуващите числени модели на процеса на анаеробно разграждане, сп. Устойчиво развитие, ISSN: 1314-4138, 2017, под печат
2. Batstone D. J., Keller J., Angelidaki I., Kalyuzhnyi S. V., Pavlostathis S. G., Rozzi A., Sanders W. T. M., Siegrist H. and Vavilin V. A. (2002a). *Anaerobic Digestion Model No.1* Scientific and Technical Report, **13**, IWA, London.
3. Batstone D. J., Keller J., Angelidaki I., Kalyuzhnyi S. V., Pavlostathis S. G., Rozzi A., Sanders W. T. M., Siegrist H. and Vavilin V. A. (2002b). The IWA Anaerobic Digestion Model No 1 (ADM1) *Water Science and Technology*, **45** (10), 65–73.
4. Nguyen H. Modelling of food waste digestion using ADM1 integrated with Aspen Plus, University of Southampton, 2014
5. Schalltmann M., Weiterentwicklung des „Anaerobic Digestion Model (ADM1)“ zur Anwendung auf landwirtschaftliche Substrate, Dissertation, Technische Universitaet Muenchen, 2011

ВЛИЗАНЕ В СИЛА И ТЕКУЩИ ПРОБЛЕМИ НА БАЛАСТНА КОНВЕНЦИЯ НА ММО PRESENT PROBLEMS OF IMO BWM CONVENTION TO ENTER INTO FORCE



Petar Kralev
p_kralev@abv.bg
Technical University - Varna, Department of Ecology and Environmental Protection,
1 "Studentska" str., Varna, Bulgaria



Nikolay Minchev
PhD, Associate Professor
nnminchev@gmail.com
Technical University - Varna, Department of Ecology and Environmental Protection,
1 "Studentska" str., Varna, Bulgaria

Abstract: *The BWM Convention was adopted in 2004 by the International Maritime Organization (IMO), the United Nations specialized agency with responsibility for developing global standards for ship safety and security and for the protection of the marine environment and the atmosphere from any harmful impacts of shipping. The convention stipulates that it will enter into force 12 months after ratification by a minimum of 30 States, representing 35% of world merchant shipping tonnage. BWM Convention's entry into force will mark a landmark step towards halting the spread of invasive aquatic species, which can disrupt local ecosystems, affect biodiversity and lead to substantial economic loss. Under the Convention's terms, ships will be required to manage their ballast water to remove, render harmless, or avoid the uptake or discharge of aquatic organisms and pathogens within ballast water and sediments*

Keywords: *BWM Convention, Ballast water, shipping, invasive species, convention's terms*

1. Въведение:

Управление на баластните води

Международната конвенция за контрол и управление на корабните баластни води и седименти (BWM Convention / BWMC / Конвенцията) влиза в сила на 8 септември 2017 г., с което се отбелязва забележителна стъпка към ограничаване разпространението на инвазивните видове, които застрашават локалните екосистеми на планетата, биологичното разнообразие и водят до значителни икономически загуби. Според условията на Конвенцията от корабите ще се изисква да управляват своите баластни води, за да отстраняват, обезвреждат или да избегнат приемането или изхвърлянето на водни организми и патогени в баластните води и утайките.

2. Основен текст:

Проблемът баластни води

Баластните води обичайно се приемат от корабите за стабилност и структурна цялост. Те може да съдържат хиляди

микроорганизми, водорасли и животни, които след това се пренасят в световните океани и се освобождават в екосистеми, за които те са чужди. Необработените баластни води, освободени от кораба, биха могли да въведат нови инвазивни видове изместващи местните видове и нарушаващи екологичното равновесие. Разрастващата се търговия с кораби и обемът на трафика през последните няколко десетилетия увеличи вероятността за освобождаване на инвазивните видове. Вече са реализирани стотици нашествия, понякога с опустошителни последици за местните екосистеми. Конвенцията за управление на баластните води ще изисква от всички кораби реализиращи се в международната търговия да управляват своите баластни води и седименти до определени стандарти в съответствие със специфичния за корабите План за управление на баластните води. Всички кораби също ще трябва да водят Регистър за операции баластните води и Междуна-

родно свидетелство за управление на баластните води. Стандартът за ефективно управление на баластните води ще бъде въведен постепенно в продължение на определен период от време. Повечето кораби ще трябва да инсталират бордова система за обработка на баластните води и да премахват нежеланите организми. Повече от 60 типове одобрени системи вече са налични.

ММО се занимава с проблема с инвазивните видове в баластните води на корабите от 80-те години на миналия век, когато държавите-членки, се сблъскват с проблема и той е предоставен на вниманието на Комитета за защита на морската среда на Международната морска организация (ИМО / ММО). Насоките за разрешаване на проблема са приети през 1991 г., а след това ММО започва работа по разработването на Конвенцията за управление на баластните води, приета през 2004 г.

ММО работи мащабно за разработването на насоки за хармоничното прилагане на конвенцията и за справяне със загрижеността на различни заинтересовани страни, като например относно наличието на системи за управление на баластните води и тяхното одобрение и изпитване.

Системите за управление на баластни води трябва да бъдат одобрени от националните органи в съответствие с процедури, разработени от ММО. Те трябва да бъдат тествани в съоръжения на сушата и на борда на корабите, за да се докаже, че отговарят на стандарта за качество, посочен в споразумението. Те могат например да включват системи, които използват филтри и ултравиолетова светлина или електро хлориране.

Системите за управление на баластните води, които използват активни вещества, трябва да преминат строга процедура за одобрение и да бъдат проверени от ММО. Съществува двустепенен процес, за да се гарантира, че системата за управление на баластните води не създава неразумен риск за безопасността на корабите, човешкото здраве и морската среда.

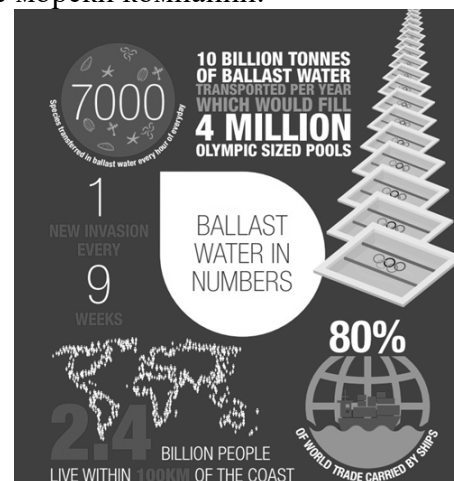
Програма GloBallast

От 2000 г. Глобалният фонд за околната среда (ГЕФ) и Програмата за раз-

витие на ООН (ПРООН) водени от желанието да осигурят съдействие подпомагат чрез Проектът за партньорство на ММО GloBallast развиващите се страни да намалят риска от водни био инвазии чрез изграждане на необходимия капацитет за прилагане на Конвенцията. Повече от 70 страни са се възползвали пряко от проекта, който получава редица международни награди при своята реализация.

GloBallast организира и провежда семинари за проблема с вземане на проби и анализ на баластните води, за да подготви държавите за влизането в сила на спогодбата. Предоставени са свободни инструменти за онлайн обучение, включително курс за електронно обучение по оперативните аспекти на управлението на баластните води.

Програмата GloBallast се ангажира и с частния сектор чрез Global Alliance (GIA) и GIA Fund, създаден в партньорство с големите морски компании.



От програмата GloBallast признават, че справянето с глобалната екологична заплаха от морските инвазивни видове е особено предизвикателна поради редица взаимосвързани причини:

- Трансграничното естество на корабоплаването означава, че всяка регулаторна рамка, за да постигне целите си, е необходимо да осъществи изпълнението си на международно равнище. Това може да бъде продължителен процес за държавите-членки и други заинтересовани страни, всяка от които трябва да влезе в споразумението. Проблемът за управлението на баластните води се е превърнал в един вече продължителен проблемен процес с

почти универсална липса на разбиране, извън нишата на научната общност. Но това е сложен въпрос както в научно, така и социално-икономическо отношение.

- Дори и след приемането на Конвенцията има малко на брой търговски, напълно изпитани и одобрени решения за третиране на баластните води, които могат да бъдат инсталирани на търговски плавателни съдове, за да предложат алтернатива на управлението на баластните води. Ясно е, че е нужен механизъм за ускоряване на изследванията и комерсиалното развитие на такива системи. Освен това е очевидно, че трябва да има ясен метод за гарантиране, че всяка одобрена система е в състояние да изпълнява функцията си в съответствие с нормативните изисквания на конвенцията.

- Прието е, че когато Конвенцията в крайна сметка изпълни условията, необходими за ратифициране и последващо влизане в сила, много от страните няма да притежават достатъчно институционални и правни рамки, за да могат да изпълняват договора на национално равнище. От една страна, развиващите се страни имат ограничения произтичащи от многобройните обществени потребности, конкуриращи се за ограничени финансови ресурси, и от друга страна са тревогите на развитите страни около нивото на необходимата техническа подготовка.

Примери за инвазивни видове

Северноамериканската медуза (*Mnemiopsis leidyi*) е пропътувала с баластните води разстоянието между източното крайбрежие на Северна и Южна Америка и до Черно, Азовско и Каспийско море, променяйки там хранителните вериги и екосистемите. Това допринася за колапс на риболова в горепосочените басейни в края на 90-те години на миналия век и началото на настоящия с големи социално-икономически последици.

Dreissena polymorpha е пример за вид мекотело транспортирано от Черно море до Западна и Северна Европа, включително Ирландия и Балтийско море и Източното крайбрежие на Северна Америка. Пътувайки в ларвена форма в баластните води, при освобождаването си с дебалас-

тирането има бърз възпроизводителен растеж без естествени врагове в Северна Америка. Този вид мекотело размножавайки се разрушава твърдите повърхности към които се прикрепя. Отстранявайки местните видове, този вид мида променя местообитанието, екосистемата и хранителната верига и причинява сериозни щети върху инфраструктурата и плавателните съдове. Изразходвани са огромни средства за отпушване на видоизмените тръбопроводи, шлюзовете и напоителните канали в горепосочените райони.

Северноатлантическата морска звезда (*Asterias amurensis*) е друг пример за инвазивен вид транспортиран с баластните води от Северния тих океан до Южна Австралия. Популацията на вида се разраства неконтролируемо подобно на „чума“ бързо в новите местообитания. Морската звезда е причинила значителни икономически загуби, тъй като се храни с черупчести мекотели, включително търговски ценни стриди и миди.

Настоящ етап на конвенцията

Международната конвенция за контрол и управление на корабните баластни води и утайките (Конвенцията за управление на баластните води) влиза в сила на 8 септември 2017 г. Това е позицията на ММО, потвърждавайки, че са изпълнени поставените-те при ратификацията условия за влизането в сила.

Това означава, че към 8 септември 2017 г. всички кораби (т.е. кораби от всякакъв тип, работещи във водна среда, включително подводници, плаващи буксируеми съдове, плаващи платформи, плаващи складови единици и плаващи единици за производство, съхранение и разтоварване са задължени да:

- Имат одобрен План за управление на баластните води на борда;
- Поддържат актуален Регистър на баластни операции;
- да управляват баластните си води при всяко плаване, като извършват обмен на баластни води (или чрез управлението им с одобрена система за третиране на баластни води);
- също така да се извърши първоначално проучване и да бъде атестирано със серти-

фикат за международно управление на баластните уредби (за кораби с брутен тонаж над 400 тона, за които се прилага конвенцията, като изключение са подводниците, плаващите буксируеми съдове, плаващите платформи, плаващите складови единици и плаващите единици за производство, съхранение и разтоварване). Корабите, които са регистрирани в администрациите на флага, които все още не са страна по Конвенцията, ще трябва да докажат съответствие и могат да при желание да се подложат на проучвания и да им бъде издаден документ за съответствие.

На по-късен етап е необходимо също така да:

- да управляват своите баластни води при всяко плаване, като ги обработват с помощта на система за третиране на баластните води.

Схемата за съответствие, за когато корабите ще трябва да инсталират и използват система за третиране, е както следва:

Нови кораби – при тях следва спазване на изискванията още на етапа на приемане на кораба от завода производител след влизането на Конвенцията в сила.

За съществуващи кораби – Спазване на изискванията при първото проучване за обновяване на Международното свидетелство за предотвратяване на замърсяването с нефт (сертификат IOPP/ IOPP) при или след влизането му в сила.

Системата за третиране се изисква да бъде монтирана на плавателни съдове, които извършват проучване за подновяване на IOPP на или след 8 септември 2017 г. Ново регионалното проучване за съответствие с IOPP се отнася до проучването за обновяване, съпроводено с сертификацията по IOPP съгласно приложение I към MARPOL.

Трябва да се обърне внимание, че конвенцията обикновено не се прилага за:

- кораби, които не носят баластна вода;
- кораби в експлоатация по вътрешните водни пътища кораби;
- кораби, които оперират само във водите под юрисдикцията на една от страните и в открито море;
- военни кораби, помощни военни кораби или други кораби, притежавани или експ-

лоатирани от дадена държава (държавите от друга страна се насърчават да предприемат мерки, за да гарантират, че корабите им действат по начин, съответстващ на конвенцията), или

- за постоянни баластни води в запечатани резервоари на кораби, които не подлежат на дебаластирание.

Освен това, при определени обстоятелства, администрациите на флага могат да издават изключения от изискванията на конвенцията за:

- кораби, извършващи случайни или еднократни пътувания между определени пристанища или места, или
- кораби, които работят изключително между определени пристанища или места.

Приложение на Конвенцията за офшорните компании

Прави се официално предупреждение за офшорните компании - да се проучат изискванията и обхвата на Конвенцията за управление на баластните води към неподвижните инсталации и подвижните единици, което с приложимост за всички корабособственици и оператори, попадащи в обхвата и. За целта ММО е издала BWM.2 / Circ.46 с адресат на приложението на конвенцията към подвижните офшорни единици по време на транзита и на мястото на експлоатация, и BWM.2 / Circ.52, за къде не се отнася прилагането на конвенцията при специфичните обстоятелства, описани в член 3.2, букви b) до d).

Транзитен период

Прилагането на конвенцията, очертано в Резолюция A.1088 (28) на ММО, позволява използването на регулация D-1 (стандарт за обмен на баластни води) по време на преходния период до приключването на първото проучване за обновяване на IOPP след 8 септември 2017 г. Този кратисен период дава възможност на собствениците да търсят съответствие с изискванията на правило D-2 или еквивалентно. По време на преходния период сертификат или декларация за съответствие може да бъде издаден на офшорни единици, притежаващи одобрен план за BWM, съответстващ на правило D-1, и след като е извършена проверка, за да се потвърди съответствие с конвенцията.

Плаващи платформи, плаващи складови единици и плаващи съоръжения за производство, съхранение и разтоварване (т.е. плаващи офшорни инсталации на фиксирани места) обикновено не се изисква от Конвенцията да се подлагат на проучвания или да имат международно свидетелство за конвенция, освен ако те не са транзитирани или преместени на друго място, при което стават приложими изискванията на Конвенцията.

Собствениците трябва да гарантират, че отговарят на изискванията на администрацията под регулации и контрол те работят. Ако администрацията не изисква такива единици под тяхна юрисдикция да имат международен сертификат за BWM, то собствениците / операторите трябва да получат споразумение за изключване от конвенцията. След това администрацията на флага (ако е приложимо) следва да бъде уведомена за това решение (виж BWM.2 / Circ.52).

Във всеки случай администрацията трябва да установи мерки, които да гарантират спазването на разпоредбите на Конвенцията (правило E-1.2). Под "Администрация" се означават правителството на държавата, под чиято власт работи корабът. По отношение на кораб, който има право да плава под флага на която и да е държава, администрацията е правителството на тази държава. По отношение на плаващите платформи, които се занимават с проучване и експлоатиране на ресурсите на морското дъно и подпочвения слой в съседство с брега, над който крайбрежната държава упражнява суверенни права за целите на проучването и експлоатацията на нейните природни ресурси, включително плаващи складови единици и плавателните съдове за съхранение и разтоварване на продукцията, администрацията е правителството на съответната крайбрежна държава.

Меморандум за разбирателство

След 8 септември 2017 г. ще бъде изискуем Международен сертификат за BWM. Удостоверението може да бъде издадено след одобрен BWM план, описващ как ще бъдат изпълнени изискванията на Конвенцията, и след извършено проучване.

Записите от регистрите на баластните плавателни съдове трябва да се поддържат на борда за минимум две години.

Собствениците биха могли да изпълнят изискванията на Конвенцията, например чрез инсталиране на постоянна система за третиране, инсталиране на временна система за третиране или заустване на необработени баластни води и утайки на други кораби или шлепове. BWM. 2 / Circ. 46 предоставя възможност за използване на *метод за вътрешна циркулация*.

Необходимо е да се вземе становището на администрацията на крайбрежната държава дали офшорна единица се нуждае от международен сертификат за управление на баластни води. Сертификата (ако е необходимо) трябва да се получи до 8 септември 2017 г.

Бързо приближаващата дата на влизане в сила на Конвенцията за управление на баластните води (BWMS) поставя редица въпроси пред корабособственици, които ще трябва да инсталират одобрени баластни системи за третиране на водите, считано от 8 септември 2017 г.

Съгласно условията на Конвенцията, приета през 2004 г. от Международната морска организация (ММО), от корабите ще се изисква да управляват своите баластни води за отстраняване, обезвреждане или предотвратяване на изхвърлянето на водни организми и патогени с баластните води и седиментите. Въпреки това, в комбинация със сегашната ситуация в корабоплавателната индустрия, инсталирането на системи за управление на баластните води (BWMS) вероятно ще натовари допълнително собствениците на кораби финансово, поради което много от тях се стремят да се възползват от предоставения "гратисен период". Модернизирането им ще е при следващото проучване по IOPP, ако то се случи след влизането в сила на 8 септември 2017 г.

Според някои експерти²², повече от 85% от корабите, сертифицирани по ICS, вече са

²² Frank H. Marmol, главен съръвор в ICS Class (Intermaritime Certification Services, known as ICS Class, is a Recognized Organization (RO), Recognized Security Organization (RSO) and Classification Society

поискали де-хармонизиране на Международното свидетелство за предотвратяване на замърсяването с нефт (IOPP) спрямо BWMS до 2022 г. Ако не, проблемите още в корабостроителниците ще се появят приблизително в рамките на 5 години, считано от 2017 г. От инженерска гледна точка, преоборудването на корабите съгласно изискванията на конвенцията не е сложна процедура и работата не оказва влияние върху оперативността на кораба. Проблемът с инсталирането на системите в съответствие с BWMS²³ и изискванията на ММО е "тясно свързан" със световната икономическа криза, засягаща морския транспорт, в допълнение към способността на производителите да осигуряват одобрени BWMS²⁴ своевременно, както и корабостроителници или специализирани работилници, които ще трябва да предоставят одобрени технологии на собствениците и операторите, за хиляди кораби, които рано или късно ще трябва да спазват регламентите на BWMS. Някои пазарни оценки сочат, че собствениците могат да изберат да се освободят по-старите плавателни съдове, вместо да ги приведат в съответствие с конвенцията, тъй като разходите за монтиране на такива кораби на необходимото оборудване биха могли да достигнат до 2 милиона щатски долара.

За по-старите кораби икономически обоснованото решение не е модернизация. Въпреки това за кораби на възраст 15-20 години решението ще бъде взето от корабособствениците и операторите „в движение“.

Макар, че това е постоянно решение за много стари кораби, то няма да забави влизането в сила на международните конвенции", защото най-доброто решение, установено от държавите на ММО и държавата на флага, е в дехармонизирането на конвенцията спрямо IOPP, което дава доста-

(CS) established in Panama) в интервю пред World Wide News

²³ Конвенция за управление на баластните води на ММО

²⁴ Системи за управление/третиране на баластните води съгласно Конвенция за управление на баластните води на ММО

точно време на корабособствениците и операторите на кораби да се съобразят с инсталирането на BWMS по време на следващото проучване за подновяване на сертификата IOPP.

Големите предизвикателства досега включват теоретичното обучение, обучението и актуализирането на опита и познанията на сървърите на класификационните дружества, както и курсове за обучение, предназначени за капитани, палубни офицери и механици, както и корабособственици и оператори. Обучението и запознаването на екипажа, включително обучението и обучението на офицерите и механиците, не е препоръчително или доброволно, то е задължително изискване на Конвенцията. Необходими са теоретично обучение чрез дистанционно обучение или курсове за обучение на място, последвано от практически инструкции за прилагането на управлението на баластните води и утайките, обмен на баластните води и процедури за третиране използвани на борда на кораба. За тази цел е разработена платформа за обучение на квалифицирани оценители и одитори сертифициращите организации, служители от морските администрации, пристанищни контроли и пристанищни власти, P&I клубове и държавни експерти. Курсът за BWMS ще бъде от полза и за корабособствениците, операторите, организациите на гражданското общество, ДРА, морските администрации и пристанищни власти, тъй като осигурява онлайн система за обучение 24 часа в денонощието.

Изпълнението на конвенцията все още предстои да бъде окончателно одобрено от ММО на седемдесет и първата сесия на Комитета за защита на морската среда (MEPC) на ММО (MEPC 71), която ще се проведе от 3 до 7 юли 2017 г. в седалището на ММО в Лондон. За тогава са насрочени преговорите за крайния срок за въвеждане на BWMS за Съществуващи кораби. Именно MEPC ще разгледа дали срокът ще бъде определен веднага след влизането в сила на конвенцията или дали ще бъде даден гратисен период от две години. Дискусията е започната след компромисно предложение на Бразилия, Индия, Островите

Кук, Норвегия, Великобритания и Либерия, което призовава началото на програмата за поетапно въвеждане на одобрени баластни системи за третиране на съществуващи кораби да бъде отложен с две години.

Други дискуссионни точки ще включват инсталацията на BWMS за нови кораби, както и намирането на решение за малки кораби, които нямат сертификат по IOPP.

Тогава делегатите в Комитета за защита на морската среда на ММО 71 (MEPC 71) може да имат последния шанс да гарантират, че дългосрочната конвенция за баластните води се изпълнява по предназначение, когато корабите подлежат на специални изследвания, веднъж на всеки пет години. Това ще реши дали изискванията на Конвенцията най-накрая ще бъдат изпълнени по хилядите кораби, които изискват инсталации на BWTS. За тази Конвенция има „няколко минути до полунощ“, а на следващата среща на MEPC със сигурност ще реши съдбата и. Там ще се обсъдят възможното отлагане на влизането в сила на Конвенцията с две години и това може да не е лошо нещо. Но делегатите на срещата имат реален шанс да покажат, че ММО действително има зъби и няма да се примирява с умишлено пренебрежение на най-добрите си намерения.

Междувременно някои флагови държави вече активно търгуват с деакумулиране на специалното проучване - времето, когато на практика ще се извършват инсталациите за преоборудване на баластните води - от подновяването на Международното свидетелство за предотвратяване на замърсяването с нефт (IOPP). Това е моментът, в който за ММО трябва да се задействат системните инсталации, тъй като подновяването на IOPP обикновено се извършва по време на класовия ремонт на кораба. Отделянето на двете събития е цинично средство, което позволява на собствениците на кораби да купуват повече време, което забавя намеренията на ММО.

Двугодишното отлагане на влизането в сила на Конвенцията може да се окаже полезно за индустрията по няколко начина, въпреки че са изминали вече 13 години от приемането на Конвенцията. Всяко отла-

гане обаче трябва да се появи като част от пакет, който предвижда инсталациите на системата за третиране на борда на кораби, както винаги е възнамерявала ММО, да съвпадне с подновяването на IOPP при следващото специално проучване. Разделянето на двете трябва да спре. За операторите на кораби, чиито плавателни съдове търгуват или могат да търгуват със САЩ, всяко отлагане от ММО на влизането в сила е напълно без значение. Съединените щати не са страни по Конвенцията на ММО и съгласно правилата на САЩ за инсталиране на системи за третиране - одобрено от бреговата охрана на САЩ или разрешено отлагане до пет години от датата на влизане на условията за кораба в рамките на нейното Ръководство за управление системата – това е първото сухо докосване след 1 януари 2014 г. или 1 януари 2016 г. в зависимост от капацитета за баластни води на кораба.

Получава се така, че някои флагови държави използват процеса на отделяне на IOPP като средство за спечелване на повече тонаж от корабни оператори, които искат да забавят инсталациите на системата възможно най-дълго. А някои оператори на кораби са много доволни да имат по-голям прозорец, което вероятно ще има някои нежелани последици за собствениците на кораби. Ако бъде одобрено двугодишно отлагане в MEPC 71 и процесът на отделяне не е спрял, най-забавяната Конвенция на ММО няма да окаже влияние върху много кораби, вероятно за още седем години от сега. Това би било безпристрастно за проактивните собственици, които вече са инвестирали в инсталирането на системи за третиране и имат най-добрите интереси на Конвенцията.

С изключение на това, това би означавало, че много от независимите производители на BWMS ще се откажат или ще се сринат, докато пазарът се появи, и в резултат на това операторите на кораби ще бъдат ограничени при избора си на система към големите корпоративни производители, диверсифицирани продуктови линии, които генерират приходи и по този начин им позволяват просто да чакат сектора да се

съвземе.

Ясно е, че нито една отделна технология не е подходяща за всички видове кораби и има много възможности за избор, ако операторите трябва да предприемат ефективни грижи, преди да вземат решение за конкретна система за третиране, която е не само годна за целта, но и най-важното, отразява действителните експлоатационни изисквания на кораби.

3. Заключение

Предстои вземане на решение относно сроковете за въвеждане в експлоатация на системите за третиране на баластни води и тяхното сертифициране, както и обвързаността на прилагане на конвенцията с класовия ремонт и пресертифицирането по IOPP.

Влизането в сила на конвенцията BWM е забележителна стъпка към спиране на разпространението на инвазивните видове, които могат да разрушат местните екосистеми, да засегнат биологичното разнообразие и да доведат до значителни икономически загуби. Конвенцията предвижда от корабите да управляват своите баластни води, с цел отстраняване, обезвреждане или избягване приемането при баластиране или дебаластиране на водни организми и патогени в баластните води и утайките. Влизането в сила на Конвенцията за управление на баластните води не само ще сведе до минимум риска от инвазии от чужди видове чрез баластните води, но ще предостави също така условия за глобална равнопоставеност за международното корабоплаване, предоставяйки ясни и стабилни стандарти за управление на баластните води на плавателните съдове.

Литература:

1. www.green4sea.com
2. <http://info.lr.org/>
3. <http://worldmaritimenews.com>

Конвенцията BWM е приета през 2004 г. от Международната морска организация (ММО), специализирана агенция на Обединените нации, която отговаря за разработването на глобални стандарти за безопасност и сигурност на корабите и за защита на морската среда и атмосферата от всякакви вредни въздействия на корабоплаването. Прието е тя да влезе в сила 12 месеца след ратификацията от минимум 30 държави, представляващи 35% от световния тонаж на търговския превоз.

След като Бахамите и Сингапур депозират своите инструменти за присъединяване на 8 юни 2017 година, ден след като Австралия ратифицира и два дни след като Обединените арабски емирства са направили същото на 6 юни се достига до 59 страни, които участват в BWMC, което представлява 65,18% от тонажа на световния търговски флот.

С ратифицирането до 8 юни, Конвенцията ще влезе в сила за тези държави на 8 септември, които са я ратифицирали досега. Член 18 от Конвенцията, който засяга влизане в сила, уточнява, че за държавите, които ратифицират Конвенцията след нейните изисквания за влизане в сила, но преди влизането ѝ в сила, тяхната ратификация "ще влезе в сила на датата на влизането в сила на тази конвенция или три месеца след датата на депозитане, в зависимост от това коя дата е по-късна." Повечето други конвенции имат подобни клаузи, в съответствие с Виенския договор на ООН, който определя параметри за "всеки договор, който е съставен инструмент на международна организация".

4. <http://www.green4sea.com>
5. <http://www.imo.org>
6. <http://www.waterworld.com>

EXPERIMENTAL STUDY OF THE ANAEROBIC DIGESTION OF POULTRY MANURE ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСА НА АНАЕРОБНО РАЗГРАЖ- ДАНЕ НА ПТИЧИ ТОР



ХРИСТОВА Радостина
rahristova@yahoo.com

Технически университет Варна, катедра ЕООС
Варна, ул. Студентска 1

Poultry manure has a high energy potential but is problematic for use in anaerobic digestion, so it is used much less frequently than cattle and pig manure because of the high nitrogen content. The well-developed poultry breeding in Bulgaria allows for the utilization of the generated poultry manure to generate energy, even more so that this waste is rarely used in any other way. In the present study, the individual anaerobic digestion of poultry manure in an experimental plant is investigated.

Keywords: anaerobic digestion, biogas, poultry manure

Птичия тор има висок енергиен потенциал, но е проблематичен за използване при анаеробно разграждане, затова се прилага значително по-рядко от това на говежди и свински тор, поради високото съдържание на азот. Относително добре развитото птицевъдство в България дава възможност за оползотворяване на генерирания отпадък от птичи тор за получаване на енергия, още повече, че понастоящем този отпадък рядко се оползотворява по друг начин. В настоящата работа е изследвано самостоятелното наеробно разграждане на птичи тор в експериментална установка.

Ключови думи: анаеробно разграждане, биогаз, птичи тор

Въведение. Птичия тор има висок енергиен потенциал, но е проблематичен за използване при анаеробно разграждане, затова се прилага значително по-рядко от това на говежди и свински тор. Известни са редица изследвания на анаеробното разграждане на птичи тор. Все пак литературните източници относно анаеробното разграждане на птичи тор [1], [2], [3], [4], [5], [6], [10] са значително по-малко, отколкото тези в които се изучава разграждането на други видове тор. Липсата на достатъчно информация относно анаеробното разграждане на птичи тор се дължи на рядкото използване на птичия тор в биогазовите инсталации.

Високото съдържание на азот в птичия тор, сравнено с другите видове животински тор, го прави труден за използване при анаеробното разграждане [3]. Инхибиращия ефект на азота по време на анаеробно-

то разграждане е изследвано от редица автори [11]. В литературата са дадени широки граници на свободния амоняк, от 55 mg/l до 800 mg/l. Редица автори изследват инхибиращия ефект на амоняка върху метаболизма на метаногенните бактерии [7]. При някои от изследванията птичия тор се разрежда с вода, за да се намали процентното съдържание на сухо вещество [3]. Изпробвана е и коферментацията на птичи тор с тор от други животни [10]. Малко са изследванията на анаеробното разграждане на птичи тор като самостоятелен субстрат [1], [2].

Основни цели на настоящото изследване е:

- Да се изследва анаеробното разграждане на птичи тор и влиянието на параметри на процеса: дял на сухото вещество, температура;

- Да се идентифицират основните проблеми пред приложението на биогазови инсталации към птицевъдни ферми.

Основна част. На база на проведените до момента изследвания на анаеробното разграждане на птичи тор, могат да се определят типичните граници на основните параметри на процеса. Количеството на получения биогаз е в границите 0.120 до 0.548 m³CH₄/kg VS [6]. Широкият диапазон на измерените стойности на получение метан се дължи на различните условия, при които са получени. Най-често получения метан е в границите 0.2 до 0.3 m³CH₄/kg VS.

Повечето от изследванията са проведени при мезофилни условия и хидравлично време на престой между 20 и 40 дни. Изследванията проведени при термофилни условия показват същото количество отделен метан, което е интересно имайки предвид високото съдържание на азот в птичия тор. Високата температура има значително въздействие върху токсичността на общия амониев азот (TAN), който както е известно е инхибитор на метаногенните бактерии.

Всички разглеждани изследвания използват течен субстрат, с изключение на [6], който използва сух субстрат. Отделения метан в този случай е 0.057 m³CH₄/kg VS и е значително по-малко отколкото при използването на течен субстрат.

Като най-лесен начин за предотвратяване на амониевото инхибиране, е да се намали общото съдържание на азот в субстрата. Това може да се постигне като се разрежи субстрата с вода преди разграждането му. В [4] се предлага, че разреждане до 0.5-3% сухо вещество ще предотврати токсични нива на амониак, но е определено, че това ще е икономическо неефективно при реална инсталация поради голямото количество необходима вода за разреждане на субстрата, увеличени размери на реактора, допълнителен разход на енергия.

В настоящата работа е изследвано самостоятелното анаеробно разграждане на птичи тор при мезофилни условия.

В настоящата работа е направено изследване на влиянието на съдържанието на влага в субстрата и на температурата върху количеството на получения биогаз. Субстрата е получен от птицевъдна ферма в село Кралево. Експеримента е проведен в реактор с обем 240l с периодично разбъркване. Процеса е мезофилен, при температура 37°C.

Експерименталните изследвания се провеждат в реактора, показан на фиг. 1.



Фиг. 1 Експериментален реактор

Органичното натоварване на реактора се изменя от 2.2 до 3.9 gTS/l.d. Ежедневно е измервано количеството на произведения биогаз и рН. В началото на процеса, птичия тор се разрежда с вода, с цел да се ограничи концентрацията на азот. След установяването на процеса във ферментатора, отработения субстрат, който се извежда от реактора и се смесва с пресния птичи тор, с който се подава на входа. При това се постига стабилна стойност на рН на субстрата.

Тъй като в птичия тор не се образуват метаногенни бактерии по естествен път, първоначално субстрата е премесен в съотношение 1:1 с говежди тор, като

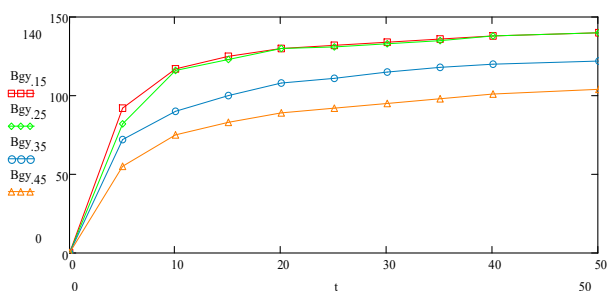
престоява при температура около 30°C в продължение на 30 дни.

Получения по този начин субстрат, съдържащ метаногенни щамове се използва за първоначално активиране на процеса в реактора.

Получения биогаз се измерва с помощта на U образен воден манометър.

Органичното натоварване на реактора се изменя от 2.2 до 3.9 gTS/l.d. Ежедневно е измервано количеството на произведения биогаз и рН. В началото на процеса, птичия тор се разрежда с вода, с цел да се ограничи концентрацията на азот. След установяването на процеса във ферментатора, отработения субстрат, който се извежда от реактора и се смесва с пресния птичи тор, с който се подава на входа. При това се постига стабилна стойност на рН на субстрата.

Първоначално е проведено изследване на влиянието на съдържанието на влага в субстрата при три стойности на процентното съдържание на сухо вещество – 15%, 25%, 35%, 45%. Експеримента се провежда в продължение на 60 дни. На фиг. 3.2 е показано изменението на количеството на получения биогаз във времето при трите различни стойности на съдържанието на сухо вещество. Продължителността на експеримента е определена от гледна точка на осигуряване на достатъчно време за да се проследи процеса. Полученото количество биогаз е малко по-малко от очакваното, според изследванията на други автори [10], [11].



Фиг. 2 Произведено количество биогаз при различно съдържание на сухо вещество

Резултатите на фиг. 3.2 показват повишено отделяне на биогаз при ниски стойности на дела на сухото вещество, което показва, че разреждането на субстрата повишава отделянето на биогаз. Според [8] оптималното съдържание на сухо вещество от гледна точка на количеството на отделения метан е 20%.

Сравнението на количеството на отделения биогаз при 15% сухо вещество и 45% показва значителна разлика в количеството на получения биогаз. Това е очаквано, т.к. недостига на вода може да води до инхибиране на хидролизата. В същото време почти няма разлика между получения биогаз при 15% и 25% сухо вещество. Това показва, че допълнителното разреждане на субстрата под 25% има пренебрежимо малко влияние върху ефективността на процеса. Естествено, имайки предвид продължителността на експериментите, използвания птичи тор при четирите експеримента не е напълно идентичен. Все пак имайки предвид, че източника е един и същ, както и условията на отглеждане и хранене на птиците са непроменени, не би следвало да има съществена разлика в състава на изодната суровина за процеса, която да окаже значима разлика върху неговото протичане.

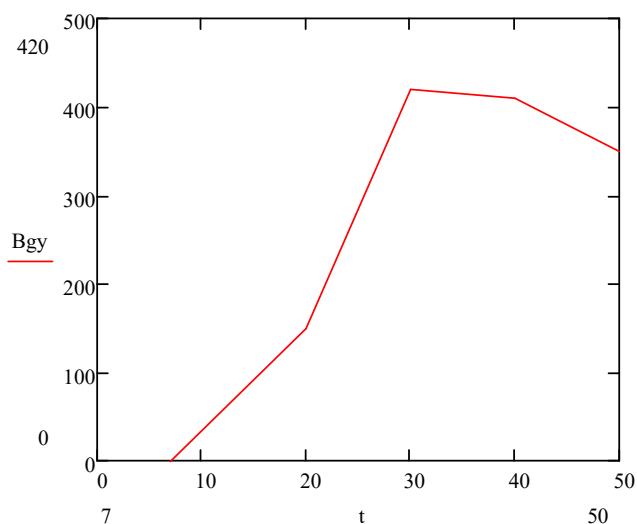
Различната степен на разреждане на субстрата води до различно рН на средата при четирите опита (Таблица 1).

Таблица 1

| Сухо вещество, % | рН |
|------------------|------|
| 45 | 7.12 |
| 35 | 7.19 |
| 25 | 6.44 |
| 15 | 6.46 |

Изследвано е и влиянието на температурата върху количеството на отделения биогаз. Изследванията са проведени в същия реактор, като са направени четири експеримента – при температури 20, 30, 40 и 50°C.

Резултатите от изследването са представени на фиг. 3.



Фиг. 3 Произведено количество биогаз във функция на температурата

При температура под 30°C се наблюдава рязко спадане на количеството на отделения биогаз. Оптималната температура на анаеробно разграждане е около 40°C. Въпреки, че при температура 30°C има малко по-високо производство на биогаз, поддържането на процеса при тези условия не е препоръчително, т.к при малък спад на температурата се наблюдава рязък спад в производството на биогаз. Обикновено точността на поддържане на температурата в инсталациите за производство на биогаз е +/- 2°C.

Изводи. Проведените изследвания показват, че е възможно да се поддържа стабилен процес на анаеробно разграждане при полутечна ферментация. Въпреки, че някои автори препоръчват работа при термофилни условия при анаеробно разграждане на птичи тор, експериментално бе доказано, че при съдържание на сухо вещество 20% е възможно поддържането на стабилен мезофилен процес. Относително невисокият дял на сухото вещество позволява добро хомогенизиране на субстрата, което е проблемно при инсталациите със сух субстрат. Направените изследвания показват наличието на голям потенциал за изграждане на инсталации за производство на биогаз към птицевъдните ферми, които да покриват нуждите от топло- и електроенергия.

Conclusions. The study has shown that it is possible to maintain a stable anaerobic digestion process in semi-liquid fermentation. Although some authors recommend working under thermophilic conditions in the anaerobic digestion of poultry manure, it has been experimentally proven that at a solids content of 20% it is possible to maintain a stable mesophilic process. The relatively low proportion of dry matter allows good homogenization of the substrate, which is problematic in dry substrate installations. Research has shown that there is a great potential for building biogas plants in poultry farms to meet the heat and electricity needs.

Литература:

1. Abouelenien, F., Kitamura, Y., Nishio, N., & Nakashimada, Y. (2009a). Dry anaerobic ammonia-methane production from chicken manure. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 82(4), 757-764
2. Abouelenien, F., Nakashimada, Y., & Nishio, N. (2009b). Dry mesophilic fermentation of chicken manure for production of methane by repeated batch culture. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 107(3), 293-295.
3. Bujoczek, G., Oleszkiewicz, J., Sparling, R., Cenkowski, S. (2000). High solid anaerobic digestion of chicken manure. *J. Agric. Eng. Res.*, 2000, 76, 109-117.
4. Callaghan, F. J., Wase, D. A. J., Thayanithy, K., & Forster, C. F. (2002). Continuous co-digestion of cattle slurry with fruit and vegetable wastes and chicken manure. *Biomass and Bioenergy*, 27, 71-77.
5. Fantozzi, F., & Buratti, C. (2009). Biogas production from different substrates in an experimental Continuously Stirred Tank Reactor anaerobic digester. *Bioresource Technology*, 100(23), 5783-5789
6. Fierro, J., Martinez, J.E., Rosas, J.G., Blanco, D., Gomez, X. (2014). Anaerobic codigestion of poultry manure and sewage sludge under solid-phase configuration. *Environmental Progress and Sustainable Energy*, 33(3), 866-872.
7. Hashimoto A.G. 1986. Ammonia inhibition of methanogenesis from cattle wastes. *Agricultural Wastes* 17, 241-261.

8. Li, H., Wang, Y. (2011). Influence of total solid and stirring frequency on performance of dry anaerobic digestion treating cattle manure. *Applied Mechanics and Materials*, 79, 48-52
9. Nishio N., Nakashimada Y. 2007. Recent development of anaerobic digestion processes for energy recovery from wastes. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 103, 105–112.
10. Salminen, E., & Rintala, J. (2002). Anaerobic digestion of organic solid poultry slaughterhouse waste – a review. *Bioresource Technology*, 83, 13–26.
11. Safley Jr., L.M., Vetter, R.L., Smith, D. (1987). Operating a full-scale poultry manure anaerobic digester. *Biol. Wastes*, 19, 79–90
12. Steinberger, S.C., Shih, J.C.H. (1984). The construction and operation of a low-cost poultry waste digester. *Biotechnol. Bioeng.* 26, 537–543