

БОРЬБА С ЭВТРОФИКАЦИЕЙ ДНЕПРОВСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПОЙМ МАЛЫХ РЕК УКРАИНЫ

**Лапшин Ю.С.¹, Клоченко П.Д.²,
Кузьминский В.А.³, Закорчевна Н.Б.⁴, Дьяченко Т.Н.²**

¹Институт общей энергетики
Национальной академии наук Украины
ул. Антоновича, 172, 03150, г. Киев
lanko1@i.ua;

²Институт гидробиологии
Национальной академии наук Украины
просп. Героев Сталинграда, 12, 02000, г. Киев
post_mail@hydrobio.kiev.ua;

³Государственная экологическая академия
последипломного образования и управления
ул. Митрополита Василия Липковского, 35, 03035, г. Киев
kuzw@ukr.net;

⁴Environmental Protection of International River Basins

Предложен проект улучшения качества питьевой воды поверхностных водных источников Украины при использовании опыта Дании. Изложены преимущества и перспективы практической реализации проекта для для возрождения промысла осетровых рыб в днепровских водохранилищах и заболоченных поймах малых рек. *Ключевые слова:* качество питьевой воды, водохранилища, поймы малых рек, рыбное хозяйство, использование опыта Дании в освоении мелководий.

Боротьба з евтрофікацією дніпровських водосховищ і заболочених заплав малих річок України. Лапшин Ю.С., Клоченко П.Д., Кузьмінський В.А., Закорчевна Н.Б., Дьяченко Т.Н. Запропоновано проект поліпшення якості питної води поверхневих водних джерел України при використанні досвіду Данії. Викладено переваги і перспективи практичної реалізації проекту для відродження промислу осетрових риб в дніпровських водосховищах і заболочених заплавах малих річок. *Ключові слова:* якість питної води, водосховища, заплави малих річок, рибне господарство, використання досвіду Данії в освоєнні мілководь.

Fight against eutrophication of the Dnieper reservoirs and wetlands of the small rivers of Ukraine. Lapshin Y., Klochenko P., Kuzminskii V., Zakorchevna N., Dyachenko T. A project is proposed to improve the quality of drinking water in Ukraine's surface water sources using the experience of Denmark. The advantages and prospects of the practical implementation of the project for the revival of the sturgeon fishery in the Dnieper reservoirs and wetlands of small rivers are outlined. *Keywords:* quality of drinking water, reservoirs, floodplains of small rivers, fisheries, use of Danish experience in the development of shallow water.

В настоящее время качество питьевой воды поверхностных водных источников Украины продолжает ухудшаться. Одна из главных причин этого – гниение акрофитов в поствегетационный период. Этот процесс сопровождается выделением токсинов и снижением оксигенации (особенно придонной части) водоема. На участках водоемов с нулевой проточностью процент содержания кислорода в сапропели доходит до нуля. В этих условиях быстро размножаются анаэробные бактерии, продуктом которых (в частности) является биогаз, состоящий в среднем на 60% из болотного газа метана, 33% – углекислого газа. Кроме того, появляются аммиак, сероводород и другие соединения органического происхождения. Негативные последствия этих процессов можно расположить по их вредности:

- ухудшение здоровья населения (возможно, это один из главных факторов, обуславливающих низкую продолжительность жизни украинцев);

- поступление метана в атмосферу Земли усугубляет глобальное потепление – по степени усиления парникового эффекта, метан (в эквивалентных массах) в 22 раза превосходит углекислый газ;

- катастрофическое снижение продуктивности рыбного хозяйства с полным исчезновением ценных пород рыб (осетровых).

Для улучшения положения предлагается использовать опыт Дании:

- выращивание, своевременное выкашивание и заготовка с мелководий днепровских водохранилищ и заболоченных участков пойм малых рек Украины кормовых культур для скота (тростник южный, камыш, рогози др.);

- создание на основе этой кормовой базы крупных фермерских животноводческих хозяйств;

- строительство при каждой из ферм биогазовой станции для получения биогаза и электроэнергии;

- получение удобрений;

- предотвращение поступления в атмосферу метана с заболоченных участков пойм рек и водохранилищ;

- решение проблем путем утилизации отходов, уменьшением эвтрофикации водохранилищ, повышения качества питьевой воды, создания условий для возрождения промысла осетровых рыб, требует создания искусственных водотоков для упрощения возврата рыбы на нерестилища.

Целесообразность осуществления проекта подтверждается следующими данными:

- суммарная площадь поверхности водохранилищ Украины – 650000 га, 40% из них приходится на плесы и этот процент постоянно возрастает в связи с заилением.

- урожайность биомассы составляет от 25 до 40 т/га [1]. В расчет принимаем 32,5 т/га;

- из одной тонны навоза крупного рогатого скота можно получить 45 м³ биогаза, содержащего в среднем 60% метана [2]. Содержание метана в природном газе – (92 – 98)%. Расчеты показывают, что реализация этого проекта позволит сэкономить не менее $650000 \cdot 0,4 \cdot 32,5 \cdot 60 \cdot 0,45 = 228$ млн м³ природного газа и обеспечит кормами животных. Если макрофиты использовать напрямую (не в виде отходов животноводства) для получения энергии, то объем добытой энергии возрастет почти в пять раз. К достоинствам проекта следует отнести и возможность доставки исход-

ного сырья потребителям к месту переработки полученной продукции (в случае водохранилищ) дешевым водным транспортом, а также энергетическую самостоятельность будущих фермерских хозяйств.

Решение этой проблемы требует разработки государственной программы исследований, проектирования и осуществления контроля. Предложено поэтапное решение проблемы:

– первый этап – разработка эскизного проекта (без финансирования) аспирантами Института гидробиологии, Государственной экологической академии последипломного образования и управления Минприроды и сельскохозяйственных институтов (2017 г.);

– второй этап – финансирование венчурным фондом (доказательная база, полученная на первом этапе, возможно, заинтересует руководителей этих фондов в целесообразности проекта). Спонсора (при согласии правительства Украины) можно заинтересовать предоставлением права на долгосрочную аренду исследуемых болот; это предложение поступило от СП «Ланко» – фирмы, работающей с Государственной экологической академией последипломного в соответствии с договором о сотрудничестве.

Предварительно следует убедить правительство Украины в целесоо-

бразности выделения в аренду необходимых площадей и днепровских островов и начать с обсуждения проекта на научных конференциях и форумах.

Идея заимствована в Дании, где в настоящее время планируется увеличить производство биогаза за счет использования водорослей. В каждом из трех основных сценариев развития энергетики Дании до 2050 г., разработанных по заказу правительства, этому виду биоэнергоресурса отводится существенная роль [3,4,5,6]. По одному из сценариев водоросли должны составлять большую часть биоресурса, в двух других – отмечается их значимость, но без конкретизации объемов.

Проектом обеспечивается предупреждение загрязнения водоемов и территорий бытовыми отходами населения, биологическими отходами промышленных предприятий, сельского и лесного хозяйств путем прохождения биологического сырья через реакторы анаэробного брожения [2]. При этом (кроме выработки энергии) увеличиваются объемы получения удобрений в 22 раза (т.е. до нейтрального уровня) снижается вредное действие метана. Бытовые биологические отходы пропускаются через биогазовую установку анаэробного брожения.

Литература

1. Ряднов А.И., Давыдова С.А. Возможность использования тростника Южного в качестве корма для крупного рогатого скота / Известия Агроуниверситетского комплекса № 1(23). – 2013 г.
2. Получение биогаза – путь повышения эффективности производства. www.fluitech.cjv.ua/ru.articles/255.html
3. The Danish commission on climate change policy. Available from: <http://www.ens.dk/en-US/policy/danish-climate-and-energy-policy/danishclimatecommission/Sider/Forside.aspx>

4. Danish Commission on Climate Change Policy (2010) Klimakommissionen Green energy: the road to a Danish energy system without fossil fuels: summary of the work, results and recommendations of the Danish commission on climate change policy
5. The Danish Society of Engineers The IDA climate plan 2050 (2009).
6. Henrik Lund FredeHvelplund, Brian VadMathiesen, Poul A. Østergaard, Per Christensen, David Connolly, Erik Schaltz (Eds.), et al., Coherent energy and environmental system analysis (CEESA) (2011).