

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.5. - С.79-82

## **АНТРОПОГЕННАЯ ЭВТРОФИКАЦИЯ РАВНИННЫХ РЕК И ВОДОЕМОВ И СПОСОБЫ ЕЕ УСТРАНЕНИЯ**

*Баубекова А.К., Баубеков К.Т.*

Экологи Министерства охраны окружающей среды (МООС) в последнем выпуске ведомственного бюллетеня отметили: из 69 рек Казахстана только 9 признаны чистыми. Остальные 60 - загрязнены [1].

Свой мониторинг проводят не только госорганы, но и общественные наблюдатели. Так, руководитель ОО «Экологическое движение за зеленую планету» Мусагали Дуамбеков назвал «ОКО» семь рек, которые нынче загрязняются чрезвычайно. Это Илек, Нура, Или, Иртыш, Ишим, Сырдарья, - перечисляет эколог. По словам М. Дуамбекова, все крупные промышленные предприятия Казахстана, которые находятся вблизи рек и озер, с легкостью сливают свои ядовитые отходы в водные «сосуды» страны. По его наблюдению, «шкала» загрязнения поверхностных вод в стране за последние годы стремительно растет. Причем - в разы [1]!

На состояние водной флоры и фауны Казахстана негативно сказывается процессы эвтрофикации и загрязнения, связанные с промышленностью, транспортом, сельским и коммунальным хозяйством.

Что означает эвтрофикация? Во-первых, эвтрофикация — это обогащение экосистемы питательными веществами. Во-вторых, эвтрофикация водоемов также означает усиление расхода кислорода в воде на окисление увеличивающегося количества органических веществ и обогащение водоема биогенами, стимулирующее рост фитопланктона. Чем больше органических веществ поступает в озеро, тем больше требуется кислорода для перевода их в неорганические соединения. Результатом нехватки кислорода является помутнение воды, гибель бентосных растений, снижение концентрации растворенного кислорода, недостаток его для глубоководных рыб и моллюсков.

Далека от радужной ситуация даже в столице Казахстана - Астане. По сведениям Есильского департамента экологии, индекс загрязненности вод на реке Есиль составил в 2011 году - 1.84. Для сравнения, в 2010 году ИЗВ равнялся - 1,56. Показатель загрязнения в Астанинском водохранилище, откуда пьет воду вся столица, в 2011 году был зафиксирован на уровне - 1,13, хотя в 2010 ИЗВ составлял - 0,58. Начальник Есильского департамента

экологии Эсенгельды Мейрамов подтвердил «ОКО», что качество поверхностных вод в столице ухудшается и оценивается ныне, как «умеренно-загрязненная» [1].

Для биологической очистки воды в практике используют в основном 2 метода: аэрацию и разбрызгивание.

Искусственное перемешивание воды оказывает положительное воздействие на качество воды. Перемешивание и искусственная аэрация содействует поступлению растворенного кислорода в воду, что ускоряет окисление веществ и обогащение водоемов биогенами.

В настоящее время в Астане применяют ручную и механизированную очистку воды от тины, при котором в водоем снова смываются органика и удобрения, что усиливает эвтрофикацию.

Революционным подходом к лечебному и оздоровительному эффекту в технологии естественной экологической очистки воды являются применение вихревых гидроэлектростанций, которые усовершенствованы на кафедре теплоэнергетики АО «КАТУ им. С.Сейфуллина» [2].

Вихревые мини-ГЭС при работе вызывают перемешивание и естественное аэрирование воды, которое в свою очередь, запускает механизмы самоочищения антропогенно загрязненной воды. При этом улучшение качества воды повышает уровень обитания живых организмов в реках и прозрачность воды. В отличие от вихревых ГЭС, разработанных в Швейцарии австрийским изобретателем Францем Цотлётерером (Franz Zotlöterer) из местечка Оберграфендорф (Obergrafendorf), разрабатываемые мини-ГЭС выполнены конусообразной формы с направляющими лопастями

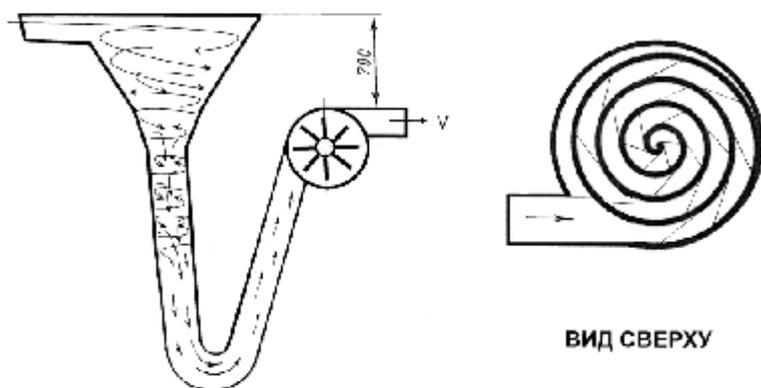


Рисунок 1 - Принципиальная схема работы предлагаемой мини-ГЭС с гравитационной воронкой

в виде лент, расположенными в воронке по винтовой линии перпендикулярно к ее поверхности, при этом, в нижней конусообразной части гидротехническая установка переходит в U-образную трубу в конце которой на уровне нижнего бьефа воды установлена турбина. Через соединительную муфту и передаточный механизм турбина соединена с электрогенератором для выработки электроэнергии (см. рисунок 1) [2].

Дальнейшим шагом в развитии этого направления является использование переливных мини-ГЭС. Искусственная десгратификация (перемешивание)

путем перекачивания холодной воды со дна на поверхность и просвечивание естественными и искусственными лучами оказалась эффективной для улучшения качества воды в переливных мини-ГЭС, которые разработаны на кафедре теплоэнергетики АО «КАТУ им. С.Сейфуллина» [3, 4]. Перемешивание и просвечивание содействует поступлению растворенного кислорода и вызывает сдвиг популяций водорослей от менее желательных сине-зеленых, обычно придающих воде неприятные привкусы и запахи, к зеленым водорослям, не столь вредным.

Необходимо отметить, что производство тепла и электроэнергии по традиционной технологии неизбежно приводит к образованию токсичных веществ и парниковых газов [5], а использование возобновляемых источников энергии в виде мини-ГЭС не только не наносит вреда окружающей среде, но и предотвращает эвтрофикацию, улучшает качество воды в реках и водоемах и производит зеленую энергию.

### Список литературы

1. Асет Сыздыков. Химически опасные воды. [Электронный ресурс] URL: [http://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31200551#pos=3;-127](http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31200551#pos=3;-127). Дата обращения 22.02.2017.
2. Баубеков К.Т., Баубеков А.К., Омаров К.К. «Способ преобразования гидравлической энергии в электрическую и устройство для его осуществления –«Вихревая ГЭС». Инновационный патент РК № 28384 от 22.01.2014.
3. К.Т. Баубеков, А.М. Достияров, А.К. Баубекова. Способ преобразования гидравлической энергии в электрическую на переливной плотине и устройство для его осуществления. Инновационный патент РК № 30579. 16.11.2015, бюл. № 11.
4. К.Т. Баубеков, А.К. Баубекова. Способ преобразования гидравлической энергии в электрическую и устройство для его осуществления. Инновационный патент РК № 30679. 15.12.2015, бюл. № 12.
5. 1. Tsirul'nikov L.M., Vasil'ev V.P., Sokolova Ya.I., Baubekov K.T., Abdullaev Sh.A., Ertsenkin O.G., Panov O.A. Reducing the emission of nitrogen oxides by employing three-stage combustion of gas and oil in the TGM-94 boiler. Thermal Engineering. – Houston, 1988. – Vol. 35, № 8. - P. 428-432.