

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СТОЧНОЙ ВОДЫ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

LEVEL OF POLLUTION WASTEWATER MILK – PROCESSING PLANTS THE REPUBLIC OF BELARUS

И. А. Ровенская
I. Rovenskaya

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
Rovenskayaia@rambler.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Изучен уровень загрязненности сточных вод молокоперерабатывающих предприятий различного профиля. Установлено, что показатели загрязненности сточной воды колеблются в широких пределах: максимальное и минимальное значение отдельных показателей могут различаться в десятки раз. Уровень загрязненности стоков сильно зависит от ассортимента продукции, объемов перерабатываемого молока и степени утилизации молочной сыворотки. Закономерности в суточном колебании уровня загрязненности сточных вод предприятий не установлено.

The level of pollution of wastewater of various milk-processing plants was studied. It was established that values of indicators of pollution of wastewater fluctuate over a wide range: the maximum and minimum value of separate indicators can differ in tens times. Degree of pollution of wastewater strongly depends on the product range, volumes of the recycled milk and extent of utilization of whey. Regularities of fluctuation of level of pollution of wastewater of the milk-processing plants within days aren't revealed.

Ключевые слова: сточная вода, молокоперерабатывающие предприятия, уровень загрязненности, показатели загрязненности, статистическая обработка.

Keywords: wastewater, milk-processing plants, pollution level, pollution indicators, statistical processing.

Имеющаяся в литературе информация по составу сточной воды молокоперерабатывающих предприятий в ряде случаев не соответствует действительности в связи с техническим переоснащением предприятий, резким расширением ассортимента продукции, увеличением мощностей производства. Также практически нет информации по колебаниям состава и загрязненности сточной воды в течение технологического цикла производства продукции на предприятии.

Цель работы – мониторинг и выявление закономерностей загрязненности сточных вод молокоперерабатывающих предприятий различных профилей.

Объектом исследования являлись производственные сточные воды четырех молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь (далее заводы 1, 2, 3, 4 соответственно). Отбор проб на каждом предприятии производили в течение трех дней в рабочее время с периодичностью в два часа. Загрязненность сточных вод оценивалась по следующим показателям: рН, химическое потребление кислорода, содержание взвешенных и растворенных веществ, а также доля минеральной и органической составляющей во взвешенных веществах.

Результаты экспериментов были подвергнуты статистической обработке с использованием профессионального пакета статистической обработки информации SPSS 17.0 for Windows. При этом использовались стандартные методы обработки и анализа данных: расчет описательных статистик, оценка характера распределения выборки, оценка достоверности различий между выборочными средними, регрессионный и дисперсионный анализ [1; 2].

Проведенный анализ сточных вод показал широкое варьирование показателей их загрязненности: отдельные показатели по величине различаются в 100 раз. Например, минимальное значение показателя ХПК для завода 1 равно 160 мг/л, максимальная величина для завода 3 – 16000 мг/л. Средние значения анализируемых показателей также сильно варьируют.

Для определения характера распределения значений анализируемых показателей использовали критерий Колмогорова – Смирнова, который показал, что во многих случаях распределение отличается от нормального. В связи с этим для установления достоверности различий анализируемых показателей загрязненности сточной воды заводов различного профиля использован непараметрический тест Краскела – Уоллиса. Выявлены достоверные различия в составе сточных вод заводов по таким показателям, как ХПК, рН, доля минеральной составляющей во взвешенных загрязнениях. По таким показателям, как содержание взвешенных веществ и доля органической части в них, а также содержание сухих веществ, достоверных различий не установлено.

Апостериорное сравнение (тест Тамхана) характеристик образцов сточной воды различных заводов показало, что сточные воды заводов 1 и 2 имеют относительно низкий уровень загрязненности по показателю ХПК (1552 ± 643 мг/л и 2240 ± 242 мг/л соответственно), а для сточной воды заводов 3 и 4 характерно высокое значение

показателя ХПК (5693 ± 1083 мг/л и 4307 ± 453 мг/л соответственно). Что может быть объяснено различиями в ассортименте продукции, объемах перерабатываемого молока и степени утилизации молочной сыворотки – побочного продукта молокоперерабатывающего производства. Так, относительно низкое значение загрязненности сточной воды завода 1 можно объяснить производством только цельномолочной продукции. Несмотря на то, что завод 2 имеет больший ассортимент продукции (сыры, творог, масло) и в ходе производства образуются значительные объемы сыворотки, сточная вода предприятия имеет невысокий уровень загрязненности по ХПК в связи с тем, что сыворотка используется для производства продукта «Сухая молочная подсырная сыворотка». Высокий уровень загрязненности сточной воды на заводах 3 и 4 объясняется большой мощностью производства, а также сбросом сыворотки в канализационную сеть.

Представляет интерес изучение изменения характеристик сточных вод в зависимости от времени суток. Для установления достоверности различий между образцами сточных вод по изучаемым показателям использован непараметрический тест Краскела – Уоллиса. В результате проведенного анализа не выявлено закономерностей колебания загрязненности стока в анализируемые промежутки времени (χ^2 от 0,748 до 8,147; уровень значимости (P) от 0,945 до 0,086 соответственно).

Таким образом, проведенное исследование характеристик сточных вод молокоперерабатывающих предприятий различного профиля свидетельствует, что показатели загрязненности сточной воды колеблются в широких пределах: максимальное и минимальное значение отдельных показателей могут различаться в десятки раз.

В зависимости от ассортимента продукции, объемов перерабатываемого молока и степени утилизации побочного продукта молокоперерабатывающего производства – молочной сыворотки – уровень загрязненности сточной воды по показателю ХПК изменяется в пределах 1550–5700 мг/л.

Закономерности в суточном колебании уровня загрязненности сточных вод предприятий не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рокицкий, П. Ф.* Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.
2. *Резник, А. Д.* Книга для тех, кто не любит статистику, но вынужден ее пользоваться. Непараметрическая статистика в примерах, упражнениях и рисунках / А. Д. Резник. – СПб.: Речь, 2008. – 265 с.

МЕТОДЫ И МЕХАНИЗМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

METHODS AND MECHANISMS OF IMPROVING ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AT WOODWORKING ENTERPRISES

И. Б. Рожнова

I. Razhnova

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь,
rozhnova.75@mail.ru*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Совершенствование инструментов, используемых в процессе формирования и развития систем экологического менеджмента и устойчивого развития предприятий деревообработки, будет способствовать повышению эффективности управления за счет его рационализации и тем самым повышать экологический рейтинг организации и выпускаемой продукции.

Improvement of tools used in the process of formation and development of environmental management systems and sustainable development of woodworking enterprises will contribute to improving management efficiency through its rationalization and thereby improve the environmental rating of the organization and products.

Ключевые слова: производство, управление природоохранной деятельностью, устойчивое развитие, типы управления.

Keywords: management, production waste, resource use, waste management algorithm, wood waste, analysis.

В современных условиях хозяйствования возможными вариантами эколого-экономического управления промышленными предприятиями деревообработки могут быть пассивное (традиционное) управление природоохранной деятельностью, стратегический экологический менеджмент и управление устойчивым развитием. Выбор оптимального варианта с учетом обеспечения сбалансированности в системе «промышленное предприятие – общество – природа» основан на сопоставлении валового дохода от реализации продукции и совокупных издержек производства с учетом экологической составляющей.