

Список литературы

1. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. / под общ. ред. С. Н. Бобылева. М.: ООО «РА ИЛЬФ», 2013.
2. Михеева Н. Н. Проблемы развития ресурсодобывающих регионов и оценка их роли в российской экономике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.econorus.org/consp/files/4b26.doc>.
3. Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance Index. 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://epi.yale.edu/sites/default/files/downloads/2012-epi-full-report_0.pdf.

УДК 504.06

В.Г. Михайлов, заместитель директора ИЭиУ, к.т.н., доцент
Н.Ю. Петухова, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Большинство промышленных предприятий и других экономических субъектов являются источниками микробиологического загрязнения, что требует выбора эффективных методов оценивания рисков для принятия адекватного «экологобезопасного» управленческого решения. Исследования проводились на основе отбора проб специалистами ООО ПО «Химпром» в 2012 году с частотой 2 раза в месяц до и после выпуска сточных вод в водный источник (река Томь и ручей «Топкинский лог»). Микробиологическое исследование осуществлялось предприятием на содержание общих колиформных бактерий, термотолерантных колиформных бактерий и колифагов [1].

Общие и термотолерантные колиформные бактерии поддаются быстрому обнаружению и поэтому играют важную вторичную роль при оценке эффективности очистки воды от фекальных бактерий. Колифаги – индикаторы очистки питьевой воды в отношении энтеровирусов. Присутствие колиформных организмов в воде свидетельствует о ее недостаточной очистке, вторичном загрязнении или о наличии в воде избыточного количества питательных веществ.

На рисунках 1 – 3 представлена динамика микробиологического загрязнения, причем визуальное отсутствие на графиках данных «до выпуска» означает их совпадение с данными «после выпуска».



Рис. 1 - Динамика уровня общих колиформных бактерий, доли допустимого уровня

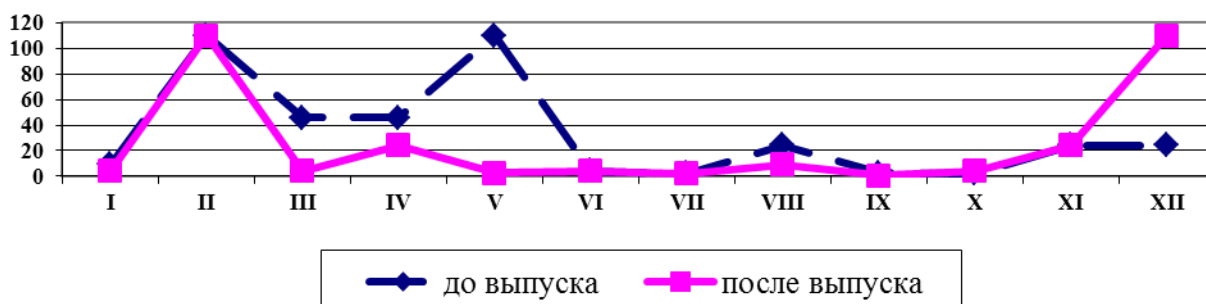


Рис. 2 - Динамика уровня термотолерантных колиформных бактерий, доли допустимого уровня

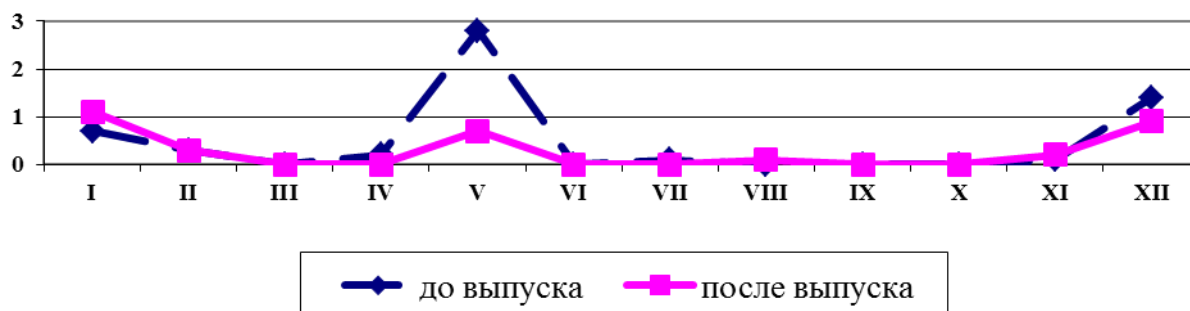


Рис. 3 - Динамика уровня колифагов, доли допустимого уровня

Из рисунка 1 видно, что максимальное превышение допустимого уровня общих колиформных бактерий наблюдается в пробах II и XII до и после выпуска, а также в пробах III и V до выпуска (в 22 раза). Рис. 2 показывает максимальное превышение допустимого уровня термотолерантных колиформных бактерий в пробе II до и после выпуска, а также в пробе V до выпуска и пробе XII после выпуска (в 110 раз). Определенная сходимость полученного результата может быть вызвана временем года, а также структурой стока ООО ПО «Химпром». Рис. 3 также указывает на максимальное превышение допустимого уровня колифагов в пробе V до выпуска (в 2,8 раза). Несмотря на

высокий ассимиляционный потенциал водного источника, превышение допустимых нормативов по всем видам микробиологического загрязнения колеблется от 0 до 110 раз, что требует от предприятия использования адекватных механизмов управления природоохранной деятельностью.

Оценивание уровня эколого-экономического риска может быть произведено статистическим методом [2], в основе которого лежит исследование выборки данных на однородность. К преимуществам этого метода можно отнести низкую трудоемкость и высокую степень «интерпретируемости» полученного результата. В качестве расчетных статистических показателей использовались: размах вариации (R); среднее значение признака или математическое ожидание ($X_{\text{сред.}}$); дисперсия (σ^2); среднеквадратичное отклонение (σ); коэффициент вариации (V).

Результирующим показателем является коэффициент вариации, характеризующий степень эколого-экономического риска: до 10 % - высокая вероятность; 10 – 25 % - умеренная вероятность; свыше 25 % - высокая вероятность.

В таблице представлены результаты статистической обработки данных по микробиологическому загрязнению. Используемые обозначения: для общих и термотолерантных колиформных бактерий КОЕ – колониеобразующие единицы, для колифагов БОЕ – бляшкообразующие единицы.

Таблица

Результаты статистической обработки данных по микробиологическому загрязнению ООО ПО «Химпром»

	R, (КОЕ в 100 мл)	$X_{\text{сред.}}$ (КОЕ в 100 мл)	σ^2	σ , (КОЕ в 100 мл)	V, %
Общие колиформные бактерии					
до выпуска	10770	4843	20395922	4516	93
после выпуска	10800	3260	14210700	3770	116
Термотолерантные колиформные бактерии					
до выпуска	10770	3372	13866297	3724	110
после выпуска	10927	2679	14565954	3817	143
Колифаги					
	R, (БОЕ в 100 мл)	$X_{\text{сред.}}$ (БОЕ в 100 мл)	σ^2	σ , (БОЕ в 100 мл)	V, %
до выпуска	28	4,7	65,2	8,1	172
после выпуска	11	2,8	14,5	3,8	136

На основании представленных расчетов можно сделать вывод о низкой однородности выборок данных и, следовательно, о высокой степени эколого-экономических рисков. Если рассматривать отдельные элементы микробиологического загрязнения, то по общим и термотолерантным колиформным бактериям уровень эколого-экономического риска возрастает после сброса сточных вод, соответственно, с 93 % до 116 % и с 110 % до 143 %, что может быть вызвано структурой стока. Обратная ситуация наблюдается по колифагам, где уровень эколого-экономического риска выше до сброса сточных вод (172 % и 136 %), что может быть обусловлено самоочищающейся способностью водного источника.

Список литературы

1. Бактериологические показатели качества воды Москворецкого водоемного источника / Долгоносков Б.М., Мессинева Е.М., Власов Д.Ю., Дятлов Д.В., Корчагин К.А. // Инженерная экология. 2006. № 4. С. 17-30.
2. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Риск-анализ в экономике. М.: Экономика, 2010. 318 с.

УДК 004.42:519.688:332.05

Т.В. Сарапулова, старший преподаватель
А.А. Тайлакова, ассистент
И.Е. Трофимов, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

СОЗДАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В условиях теоретической неясности научное прогнозирование политики в сфере взаимодействия общества и окружающей среды (экологической политики) существенно усложняется и задача исследователей скорее сводится к тому, чтобы по возможности точно и адекватно оценивать текущую (реальную) практику в сфере природоохранной деятельности и природопользования. Решение данной проблемы может быть связано с построением системы экологического мониторинга, наличие которой позволит, с одной стороны дать обобщающие характеристики и проанализировать тенденции (в том