

Специальные вопросы обработки данных о качестве поверхностных вод

Урусова Е.С.¹, Шелутко В.А.²

¹ – *Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия, urusova@rshu.ru*

² – *Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. В работе приведены результаты многолетних комплексных исследований, посвященных анализу особенностей рядов гидрохимических наблюдений. Приводятся методы учета некоторых выявленных особенностей, опробованные на различных водных объектах.

Ключевые слова: качество поверхностных вод, статистическая обработка данных, неэквилистенность

При оценке загрязненности рек с высокой антропогенной нагрузкой важно получить достоверный результат для принятия грамотных экологически значимых решений. Чаще для анализа и оценки загрязненности рек используют осредненные характеристики за какой-либо период. А результаты первичных наблюдений редко используют на практике. При этом первичному анализу уделяется недостаточно внимания. Однако, первичный анализ рядов наблюдений за гидрохимическим режимом рек может показать много интересных особенностей, которые необходимо учитывать при статистической обработке данных наблюдений.

К настоящему времени установлен ряд особенностей рядов первичных данных гидрохимических наблюдений, которые не укладываются в рамки принятых теоретических положений [5, 7].

Во-первых, число измерений концентраций содержащихся в воде веществ в год в каждом пункте наблюдений менялось в течение всего периода наблюдений от 2-3 до 7-12. Следовательно, исходные ряды данных наблюдений за концентрациями являются неоднородными по числу наблюдений в год [1, 3, 4].

Во вторых, значения измеренных концентраций в значительной степени зависят от расходов воды в период отбора проб и, следовательно, являются не однородными по условиям своего формирования. В связи с этим было показано [1, 4, 6], что расчет средних годовых концентраций путем осреднения измеренных за год значений концентраций, как это чаще всего делается в настоящее время, возможен только в том случае, если расходы воды при отборе проб остаются одинаковыми.

В третьих, даты отбора проб на химанализ назначаются зачастую достаточно произвольно или ориентируясь на фазы гидрологического режима. По-этому возможные интервалы между измерениями могут достигать и 12 дней и двух и трех месяцев. Таким образом, исходные ряды данных наблюдений являются не эквидистентными, т.е. измерения освещают разные периоды времени. Это означает, что расчет каких либо средних величин путем простого арифметического осреднения невозможен [2, 4, 7].

В четвертых, обычно в исследованиях загрязнения речной сети наибольшее внимание уделяется анализу средних значений показателей экологического состояния окружающей среды. При этом, не учитываются, или учитываются в недостаточной степени, возможные отклонения действительных значений показателей от их средних значений. Между тем, именно эти отклонения определяют возможные экстремальные значения, вызванные неблагоприятным сочетанием различного рода антропогенных и естественных факторов, и представляют часто не меньший, а может быть и больший практический интерес, чем осредненные характеристики. Действительно, практическая значимость изменений средних значений характеристик экологического состояния может и, как правило, проявляется в многолетней перспективе, когда еще есть возможность принятия мер по обеспечению экологической безопасности. В отличие от

этого экстремальные значения характеристик экологического состояния, связанные с загрязнением природной среды, чаще всего проявляются немедленно и нередко сказываются в изменении общей экологической ситуации, как минимум, на ближайшую перспективу. Именно эти резкие отклонения характеристик экологического состояния от среднего значения часто определяют экологическую безопасность не только в каком-то микрорайоне, но и на больших территориях, включающих целые регионы. [3, 7]

В докладе приводятся авторские методы учета указанных обстоятельств. В том числе приводится комплексная методика оценки средних годовых концентраций и объемов годового стока растворенных веществ с учетом водности и неэквидистантности геоэкологической информации. Также приведены результаты работы над разработкой методики по учету выбросов в исходных рядах наблюдений. Представлены результаты исследований по учету указанных особенностей гидрохимической информации. Показывается, что не учет этих особенностей гидрохимической информации часто приводит к серьезным ошибкам в расчетах и оценке экологического состояния водных объектов.

Литература

1. Колесникова Е.В. Развитие теории и методов оценки загрязнения речных вод. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ). Санкт-Петербург, 2008
2. Смыжова Е.С. Оценка стока биогенных веществ с учётом особенностей гидрохимической информации (на примере реки Великой). Автореферат дис. ... кандидата географических наук / Рос. гос. гидрометеорол. ун-т (РГГМУ). Санкт-Петербург, 2010
3. Урсова Е.С., Шелутко В.А., Жигало А.Ю. Вопросы применения методики комплексного учета особенностей гидрохимической информации для оценки загрязненности рек. В сборнике: Водные ресурсы: изучение и управление (лимнологическая школа-практика) Материалы V Международной конференции молодых ученых. 2016. С. 383-387.
4. Урсова Е.С. Применение методики комплексного учета особенностей гидрохимической информации при оценке стока биогенных веществ. Общество. Среда. Развитие. 2017. № 1 (42). С. 88-92.
5. Урсова Е.С. Вопросы применения методов статистической обработки данных гидрохимических наблюдений. Метеорологический вестник. 2017. Т. 9. № 2. С. 216-220.
6. Шелутко В.А., Мулява А.В. Влияние учета особенностей гидрохимической информации на результаты расчета стока биогенных веществ по р. Луга. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2015. № 40. С. 203-213.
7. Шелутко В.А., Урсова Е.С. Методические основы учета особенностей геоэкологической информации при оценке пространственно-временной динамики загрязненности речных вод. В сборнике: Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод Материалы научной конференции с международным участием. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрохимический институт». 2015. С. 337-339

Specific issues for processing surface water quality data

Urusova Elena¹, Shelutko Vladislav²

¹ – Russian State Hydrometeorological University, Saint-Petersburg, Russia, urusova@rshu.ru

² – Russian State Hydrometeorological University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The paper presents the results of many years of comprehensive research on the analysis of characteristics of the series of hydrochemical observations. The methods of accounting for some of the identified features tested on various water bodies are presented.

Key words: surface water quality, statistical data processing, non-equidistance.