

Тарасов Сергей Павлович

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге
E-mail: tarasov@fep.tsure.ru.
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, тел.: (8634)371795.
Кафедра электрогидроакустической и медицинской техники, заведующий, профессор, д.т.н.

Tarasov Sergey Pavlovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”
E-mail: tarasov@fep.tsure.ru.
44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Phone: (8634)371795.
Department of Hydroacoustic and Medical Engineering, Head, Professor, Dr. of Eng. Sc.

УДК 522

В.Ю. Вишневецкий, Ю.М. Вишневецкий

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Рассматриваются вопросы построения системы оценки показателя качества воды. Подробно рассмотрены вопросы определения критериев выбора мест отбора проб. Анализ качества воды; источники загрязнения; состав воды.

V.Yu. Vishnevetskiy, Yu.M. Vishnevetskiy

PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF SYSTEM OF THE ESTIMATION OF THE INTEGRATED INDICATOR OF QUALITY OF WATER

Construction questions system estimations of an indicator of quality of water are considered. Questions of definition of criteria of a choice of places of sampling are in detail considered. Water quality analysis, source of pollution, water composition.

Представление о степени загрязненности воды либо ее качестве, однозначно отражающее ее свойства, определяется через ту или иную систему показателей либо определенным образом ограниченную совокупность характеристик состава и свойств воды относительно базисных количественных характеристик. В качестве таких характеристик приняты нормативы для определенного вида водных объектов и водопользования или водопотребления.

В целях определения основных источников загрязнения поверхностных и грунтовых вод и, в конечном счете, загрязнения вод реки, необходимо проанализировать ситуацию на всем протяжении реки и ее притоков. В настоящее время учет загрязнения осуществляется только на организованных сбросах стоков крупных промышленных и коммунальных объектов.

В полной мере оценить степень антропогенного воздействия на природу, в том числе и на ее важнейшую составную часть – речные водные системы – невозможно. Определяя степень загрязнения речной воды в том или ином контрольном створе, следует иметь в виду, что так называемые «естественные», «природные»

составляющие загрязнения зачастую вызваны воздействием человеческой деятельности на природные объекты, напрямую не связанные с речной водой.

Бассейновый подход предполагает выявление всех источников загрязнения водных ресурсов, учет их совместного влияния на речную экосистему и взаимное влияние составных частей экосистемы реки друг на друга на всем протяжении реки и ее притоков [1, 2]. И если учет загрязнения воды от организованных сбросов стоков крупных промышленных и коммунальных объектов методически определен и осуществляется как самими предприятиями, так и контролирующими организациями, то учет загрязнений, поступающих с неорганизованными стоками, определить практически невозможно. Остается единственный путь учета таких загрязнений на отдельных отрезках реки и ее притоках. Определяется качество воды в начале и конце отрезка или в русле притока, и при наличии значительного роста загрязнения определяются его источники [3].

Исходя из полученных результатов и определяются (нормируются) предельно-допустимые сбросы (ПДС) загрязняющих веществ для каждого конкретного предприятия на данном отрезке реки или ее притоке с учетом указанных выше принципов бассейнового подхода. Основным критерием является соотношение количества сбрасываемых стоков с количеством речного стока на каждом конкретном участке реки и в контрольном створе.

Количество речного стока определяется для различных режимов водности, но нормирование сброса (определение ПДС) осуществляется для наихудшего по водности. Для его определения необходимы систематические отборы проб на каждом конкретном участке реки. В этих целях на контрольных створах определяются площадь поперечного сечения потока и скорость течения. Наиболее сложной задачей является определение поперечного сечения потока, особенно для горных рек, где русло меняется после каждого паводка. Именно эту задачу можно решить, применяя современные средства учета количественного потока водной среды [4].

При локальном мониторинге загрязнений водной среды можно выделить основные технологические процедуры контроля, к которым относятся:

- выявление контролируемого объекта (место отбора проб *сточных вод* оценивается и выбирается только после подробного ознакомления с технологией производства, потреблением и сбросом воды, местоположением цехов объекта, системой его канализации, назначением и работой отдельных элементов систем очистки и т. д.);
- первичное обследование объекта (рекогносцировка) в форме выборочного краткосрочного наблюдения за ним с уточнением показателей загрязнения (идентификация), а также местоположения, границ, внешних проявлений неблагополучия и определением точек или зон дальнейшего исследования/проверки (например, предварительные качественные исследования и полуколичественные измерения состава сточных вод «на месте» по наиболее вредным или опасным ЗВ. Створы отбора и оценки проб устанавливаются на водоемах примерно в 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования (водозабор для питьевого водоснабжения, места купания, организованного отдыха, территория населенного пункта), а на непроточных водоемах и водохранилищах – в 1 км в обе стороны от пункта водопользования. Обычно принято отбирать пробы воды одного створа в 3 точках (у обоих берегов и в фарватере), но можно и в 1-2 точках (при ограниченных технических возможностях или на небольших водоемах) – в зависимости от характера водопользования и с учетом условий водного режима в данном пункте или распределения сточных вод в водоеме («струйность течения»);

- формирование информационной модели контролируемого объекта (например, составление перечней контролируемых в сточных и природных водах ЗВ, установление граничных значений уровней их фиксирования или измерения с заданной достоверностью и в привязке к «месту», разработка архитектуры будущей геоинформационной системы – ГИС), а также планирование эксперимента по изучению состояния и динамики контролируемого объекта (например, составление плана-графика измерений содержания ЗВ в сточных водах «на месте» или отбора их проб для последующего лабораторного анализа). Выбор способа отбора пробы должны проводить опытные, квалифицированные работники, лучше всего те, которые несут ответственность за последующий анализ и оценку его результатов. Отбор пробы, а также последующие хранение, транспортировка, пробоподготовка и аналитическая работа с ней должны проводиться так, чтобы не произошло заметных изменений в содержании определяемых компонентов (ЗВ) или в свойствах содержащей ее среды (тары). Отбор проб воды должен соответствовать требованиям ГОСТ 17.1.5.04-81 [5];

- длительные (систематические) наблюдения за объектом контроля (например, непрерывное или дискретное измерение концентраций ЗВ в сточных водах по спланированным показателям с отбором проб или без него) и оценка состояния контролируемого объекта в целом (сопоставление с нормами или ранее проводимыми измерениями и возможное категорирование сточных вод по получаемым данным) за период наблюдений. Пробы подразделяются на простые и смешанные. Простую пробу получают путем однократного отбора всего требуемого количества образца анализируемой среды. Анализ простой пробы дает сведения о составе среды в данный момент в одном месте. Смешанную пробу получают, объединяя простые пробы, взятые в одном и том же месте через определенные промежутки времени или отобранные в различных местах обследуемого объекта. Такая проба должна характеризовать средний состав среды или усредненный по времени состав или, наконец, «перекрестный» средний состав с учетом как места, так и времени. Ее получают смешением равных частей простых проб, взятых через равные промежутки времени в таком количестве, чтобы окончательный объем смешанной пробы соответствовал требованиям анализа. Смешанную пробу не рекомендуется отбирать за период времени, превышающий сутки. Ее нельзя применять при определении компонентов или характеристик среды, легко подвергающихся изменениям (например, для воды – растворенные газы, рН и т. п.). Такие определения делают в каждой составляющей пробы отдельно. Также смешанную пробу нельзя составлять и в том случае, если характер среды резко меняется во времени или так, что отдельные составляющие пробы вступают во взаимодействие или изменяется их физическое состояние и т. д. В Российской Федерации юридической силой обладают методы (методики), имеющие официальный статус, т.е. внесенные в какой-либо утвержденный государственным органом перечень или регламентирующий нормативно-методический (нормативно-технический) документ. Наиболее полный перечень этих методов представлен в Федеральном перечне методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды, утвержденном Росгидрометом и Госстандартом в 1996 г. (РД 52.18.595-96). Для того чтобы результаты экоаналитических измерений удовлетворяли перечисленным требованиям, необходимо обеспечить соблюдение норм и требований, регламентирующих использование средств измерений, вспомогательного и испытательного оборудования, разработку, аттестацию и применение методик выполнения измерений, процедуры подтверждения технической компетентности лаборатории, проводящей измерения;

• прогнозирование изменения состояния объекта контроля на основе информационной модели (ГИС) и экспериментально полученных эмпирических данных в зависимости от предполагаемых изменений внешних условий (например, увеличение или уменьшение загрязнения вод с изменением мощности производства, введения дополнительной очистки, замены технологий производственных процессов, замкнутого водооборота и т. д.). Результат анализа в аналитическом контроле дает ответ на вопрос, превышает ли найденная концентрация ЗВ предельно допустимую (ПДК, ОДУ и др.). При этом информация обычно выдается в виде интервальной оценки ($C \pm \Delta$) содержания вещества x , где $C = \sum C_i / p$ – среднearифметическое совокупности C_i , p – число измерений, а Δ – доверительный интервал [75]. Формирование доверительного интервала, характеризующего степень достоверности (точность) результатов анализа, происходит путем суммирования погрешностей на всех стадиях технологического цикла экоаналитического контроля. В связи с этим возникает необходимость выявления стадий, вносящих наибольший вклад в суммарную погрешность. Другое важное требование к аналитической информации – ее сопоставимость. Качество эколого-аналитической информации определяется прежде всего тем, насколько эффективны, точны и сравнимы между собой методы отбора проб и анализа природных объектов. Что касается представления результатов, то данный вопрос скорее относится не к сути экоаналитических процедур, а к их организации. Речь идет о понятной форме конечного результата, на основании которого неспециалист в области аналитической химии или даже не эколог должен принимать управленческое или политическое решение;

• обработка и представление полученной информации в удобной и понятной форме и доведение ее до потребителя (отчет по результатам обследования, представляемый руководству предприятия или заказчику, например, в контрольную государственную службу или в местную администрацию, или для общественной публикации и т. д.).

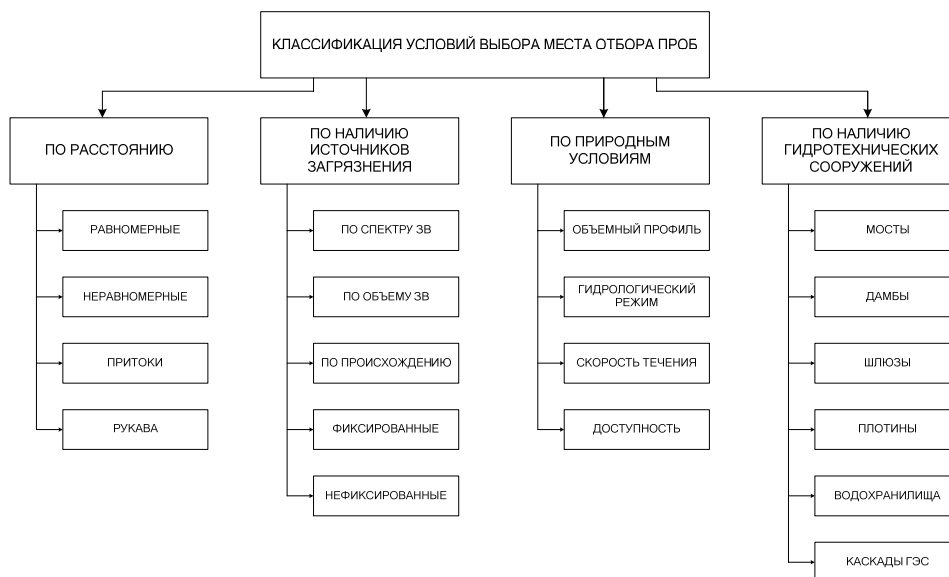


Рис. 1. Критерии выбора места отбора проб

В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов. Под створом понимают условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором

Раздел IV. Приборы и системы клинико-лабораторного назначения

производится комплекс работ для получения данных о качестве воды. Местоположение створов устанавливаются с учетом гидрометеорологических и морфологических особенностей водного объекта, расположения источников загрязнения, количества, состава и свойств сбрасываемых сточных вод, интересов водопользователей и водопотребителей.

Выбор места для отбора проб биоты является специфической задачей биомониторинга, необходимо отметить принципиальную особенность данной процедуры – «индикационный» характер поиска места для такого пробоотбора. Он заключается в том, что наблюдение за показателями состояния растительности и животного мира и должно подсказать исследователю, где ему отбирать пробы биообъектов для последующего анализа на предмет их загрязненности.

Суммируя все вышесказанное, была построена классификация условий выбора мест отбора проб, показанная на рис. 1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Беспмятников Г.П., Кротов Ю.А.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
2. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков.
3. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоиздат, 1984. – 560 с.
4. *Вишневецкий В.Ю., Вишневецкий Ю.М.* Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье населения // Известия ТРТУ.– 2004. – С. 164–168.

Вишневецкий Вячеслав Юрьевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: vvu@fep.tsure.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, тел.: (8634)371795.

Кафедра электрогидроакустической и медицинской техники, доцент, к.т.н.

Vishnevetsky Vyacheslav Yurievich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: vvu@fep.tsure.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia, Phone: (8634)371795.

Department of Hydroacoustic and Medical Engineering, assistant professor, Cand. Eng. Sc.

Вишневецкий Юрий Михайлович

Управление по технологическому и экологическому надзору РОСТЕХНАДЗОРА по КЧР.

E-mail: vym06@mail.ru.

369000, г. Черкесск, ул. Ворошилова, 35, тел.: (8782)266284

Отдел экологической экспертизы, нач. отдела, к.г.н.

Vishnevetsky Yuriy Mikhailovich

Department on Technological and Ecological Monitoring ROSTECHNADZOR of Karachaevo-Cherkessk Republic.

E-mail: vym06@mail.ru.

35, Voroshilova st., Cherkessk, 369000, Russia, (8782)266284

Department chief, Cand. Geo. Sc.