

УДК 556

**Геоэлектрический метод контроля качества водных объектов\***

Орехов А.А., Дорощев Н.В.

В данной статье рассмотрены методы анализа качества водных объектов. С целью устранения недостатков кондуктометрического метода предложен метод геоэлектрического контроля качества водных объектов.

*Ключевые слова:* экологический мониторинг, геоэкология, кондуктометрия, геоэлектрический контроль, геодинамический объект, электропроводность.

**Введение**

Все природные воды теснейшим образом взаимосвязаны и образуют гидросферу, сплошную водную оболочку Земли. Гидросфера — динамичная система, в которой между водными массами всех оболочек Земли поддерживается динамическое равновесие. С участием воды совершается кругооборот веществ и энергии в природе [1].

Хозяйственная деятельность человека привела к тому, что на поверхности Земли скопилось большое количество отходов, загрязняющих окружающую среду и её компоненты. Загрязняющие вещества, содержащиеся в отходах, складываемых на поверхности Земли, инфильтруются со сточными водами,

атмосферными осадками и частью поверхностного стока и попадают в подземные воды, ухудшая их качество [2].

Целью данной работы является рассмотрение методов анализа качества водных объектов и разработка экспрессивного метода на базе принципа геофизической электроразведки.

**Геоэлектрический контроль воды**

В настоящее время в связи с загрязнением окружающей среды всё большую актуальность приобретает вопрос оценки качества природной воды и возможности её применения для конкретных видов водопользования, а также выявления антропогенного влияния на

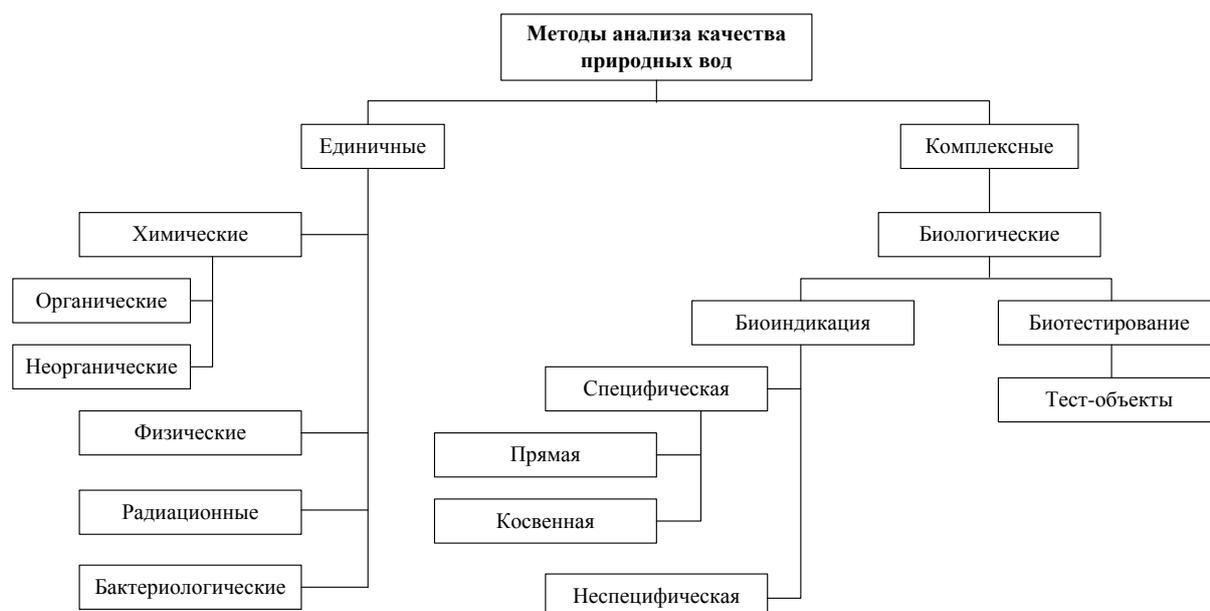


Рис. 1. Методы анализа качества вод

\* Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ «12-08-97564-р\_центр\_а»

водные объекты. Однако, в связи с тем, что эта оценка проводится по нескольким десяткам химических параметров, данный анализ представляет собой достаточно трудоёмкий и длительный процесс.

Изучение состояния подземных вод на территории РФ началось еще в прошлом столетии. Особенно интенсивно строительство наблюдательной сети происходило в послевоенный период в связи с возникавшими в то время социально-экономическими проблемами, бурным развитием производительных сил страны и освоением ее природных ресурсов [4].

В гидрохимии для оценки качества воды водоемов и водотоков, подверженных антропогенному воздействию, разработано множество методов: химических, биологических, физических, бактериологических и радиационных (рис. 1)

Качество поверхностных и подземных вод определяют по наличию в них веществ неорганического и органического происхождения, а также микроорганизмов и характеризуют различными физическими, химическими и биологическими показателями. Электропроводность воды определяется суммой растворенных солей, и во многих странах мира рассматривается как основной базовый показатель качества природных вод. Знание значения электропроводности может быть использовано для контроля качества поверхностных, грунтовых, технологических и сточных вод.

Кондуктометрия – совокупность электрохимических методов анализа качества природных, основанных на измерении электропроводности растворов. Данный способ рекомендуется как экспрессивный в системах экологического мониторинга природных вод, т.к. не требует много времени для проведения анализа [5].

Однако, кондуктометрический метод при контроле качества поверхностных и подземных вод имеет ряд недостатков: в связи с ис-

пользованием контактного способа измерения датчики подвержены быстрому засорению, и через определённый промежуток времени становятся непригодными; контроль является точечным, т.к. осуществляется только в определённом ограниченном участке водоёма.

Указанных недостатков лишёно применение геоэлектрического метода контроля качества водных объектов. Принцип действия данного метода основан на методах геофизической электроразведки, заключающихся в исследовании особенностей распространения постоянных и переменных электромагнитных полей в приповерхностном подземном слое и определении по измеренным полям электромагнитных параметров среды [3]. Исследуемой средой в данном случае является вода либо зона аэрации, а исследуемым параметром – её электропроводность.

Для интерпретации результатов зондирования существует ряд геоэлектрических моделей. Очевидно, что для случая прибрежного зондирования, в связи с имеющимся разделом земля-вода, где электропроводность среды меняется и в горизонтальном направлении, наиболее подходит модель остроугольного клина с точечным источником тока на земной поверхности.

### Заключение

Таким образом, в данной статье рассмотрены методы анализа качества водных объектов. Среди них особо выделен кондуктометрический, как экспрессивный в системах экологического мониторинга. С целью устранения недостатков кондуктометрического метода предложен метод геоэлектрического контроля качества водных объектов.

### Литература

1. Башкот Е.Н. Оценка риска и мониторинг на малых реках Тебердинского заповедника. /Известия Самарского научного центра

Российской академии наук, т. 11, № 1(3), 2009. С. 288-291.

2. Белоусова А.П., Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006 – 397 с.

3. Жданов М.С. Электроразведка: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1986. – 316 с.

4. Мироненко В. А., Румынин В. Г. Проблемы гидрогеоэкологии, том 3, книга 1. МГГУ, 1999, 311 с.

5. РС СОП РТ 002-1-003-94 Ускоренные методы контроля качества природных, сточных вод и дистиллированной воды по данным об их электропроводности. Методические рекомендации. – Казань, 1995.

**Статья поступила в редакцию 6 июня 2012 г.**

Water objects quality analysis methods are considered in this work. The water objects geoelectric quality control method is offered to shortcomings elimination of a conductometry method.

*Keywords:* environmental monitoring, geoeology, conductometry, geoelectric control, geodynamic object, conductivity.

*Орехов Александр Александрович* – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии в проектировании и управлении» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

*Дорофеев Николай Викторович* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии в проектировании и управлении» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»