

**D.V. Naumkin****BIODIVERSITY AND BIOLOGIC REPRESENTATIVENESS OF "BASEGI" STATE NATURE RESERVE (PERM REGION): THE REVIEW OF STUDYING**

The biodiversity in "Basegi" state nature reserve (Perm region) are considered. Species richness of vertebrate animals is compared to the "Vishersky" state nature reserve and Perm region as a whole. It is shown that for the conservation of a "Red List" of species of fungi, lichens, plants, are role of the "Basegi" reserve a more important than vertebrates.

**К е у в о р д s:** Reserve "Basegi"; protected area; Red Data Book; biological diversity; species richness

**Dmitry V. Naumkin**, Candidate of Biology, Deputy Director of research worker "Basegi" State Nature Reserve, 100, Lenin str., Gremyachinsk, Russia 618276; zbasegi@mail.ru

УДК 504.45

**П.Ю. Санников, П.Н. Бахарев****ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА MULTI 350i ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК р. ВИШЕРЫ**

В работе представлены результаты анализов вод р. Вишеры и некоторых её притоков, полученных с помощью прибора Multi 350i. Проанализированы закономерности изменения выявленных параметров по мере удаления от устья реки. Сделаны выводы о возможности использования прибора Multi 350i для определения гидрохимических характеристик, ведения гидрохимического мониторинга.

**Ключевые слова:** Multi 350i, Общая минерализация, pH, растворенный в воде кислород, р. Вишера.

Большая часть гидрохимических данных о реках Прикамья накоплена в результате проведения ежегодного гидрологического мониторинга. Эта информация публиковалась в виде гидрологических ежегодников вплоть до 80-х гг. XX в. Объем наблюдений, проводимых в настоящее время, существенно сокращен, а доступ к ним ограничен.

Поэтому разработка методических основ определения гидрохимических показателей с помощью современных приборов, осуществляющих экспресс анализы, — актуальное научное направление. Достоверные данные о состоянии поверхностных вод позволят дополнить сведения, полученные в ходе мониторинга ООПТ и других экосистем Пермского края [1–2].

В настоящей работе представлены результаты гидрохимических анализов, полученных с помощью прибора Multi 350i. Это устройство позволяет проводить экспресс-анализы воды по важным гидрохимическим показателям непосредственно на водном объекте. Прибор представляет собой небольшое (вес около 0,3 кг) устройство с кнопками управления и электронным табло. Датчиками прибора являются 2 электрода, которые крепятся к корпусу электронного устройства. Для предотвращения механических повреждения (при переноске и транспортировке прибора) предусмотрен чемодан, вмещающий в себя всё оборудование.

Специфика объекта исследования (р. Вишеры и её притоков) заключается в том, что среднее и верхнее течения этой реки приходится на сравнительно малозаселенную северо-западную часть Пермского края. Исток р. Вишеры и около 100 км верховий относятся к государственному природному заповеднику "Вишерский". Эта часть региона испытывает минимальную антропогенную нагрузку.

© Санников П.Ю., Бахарев П.Н., 2015

**Санников Павел Юрьевич**, ассистент кафедры биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета; Россия, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15. sol1430@gmail.com

**Бахарев Павел Николаевич**, директор ФГУП «Государственный природный заповедник «Вишерский»; Россия, 618590, Красновишерск, ул. Гагарина, д. 36 Б. vishera.zap@gmail.com

**Материал и методика**

В период с 16 по 21 июня 2014 г. сотрудниками кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ и государственного природного заповедника (ГПЗ) «Вишерский» организована экспедиция, направленная на изучение природных особенностей заповедника и р. Вишеры.

Одной из задач этого мероприятия был экспресс-анализ проб вод в р. Вишере и некоторых её притоках. Всего проанализировано 42 пробы.

Анализ проведен с помощью прибора Multi 350i, приобретенного по программе развития ПГНИУ. В каждой пробе воды определены 3 показателя: рН, общая минерализация и содержание растворенного в воде кислорода. Используемый прибор имеет сравнительно высокую точность и небольшой диапазон погрешности измерений (табл. 1).

Большая часть измерений (39) проведена в русле реки («с борта транспортного судна»), остальные 3 замера — с берега.

Статистический анализ результатов опробования вод проводился с помощью пакета MS Excel.

Таблица 1

**Технические характеристики Multi 350i**

<i>Измеряемый показатель</i>	<i>Единица измерения</i>	<i>Погрешность</i>
рН	Безразмерная величина	±0,004
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	±0,5 % от зарегистрированного значения
Общая минерализация	мг/л	±1

**Результаты и их обсуждение**

Для сравнения с результатами, полученными в ходе исследования, изучены гидрологические ежегодники за период 1938–1986 гг. [3–15]. Большая часть из них не содержит сведений о гидрохимии вод на постах, расположенных на р. Вишере. В других чаще всего отсутствуют данные о содержании растворенного кислорода и рН.

В сводную таблицу были включены пробы воды, отобранные в период май–июль (табл. 2).

Таблица 2

**Гидрохимические показатели вод р. Вишеры (1938–1986 гг.)**

<i>Гидрологический пост</i>	<i>Расстояние от устья р. Вишеры, км</i>	<i>Дата отбора пробы</i>	<i>рН</i>	<i>Содержание растворенного в воде O<sub>2</sub>, мг/л</i>	<i>Общая минерализация, мг/л</i>
д. Митракова	135,1	24.05.1953	–	–	44,5
д. Митракова	135,1	22.05.1955	–	–	33,3
д. Митракова	135,1	28.05.1955	–	–	53,9
д. Митракова	135,1	31.05.1955	–	–	60,7
д. Митракова	135,1	02.06.1955	–	–	34,6
д. Митракова	135,1	19.05.1957	–	–	37,9
д. Митракова	135,1	30.05.1957	–	–	55,7
д. Митракова	135,1	30.06.1957	–	–	67,4
д. Митракова	135,1	22.05.1958	–	–	33,4
д. Митракова	135,1	28.05.1958	–	–	44,4
д. Митракова	135,1	05.06.1958	–	–	49
д. Митракова	135,1	21.05.1959	–	–	44,2
д. Митракова	135,1	16.06.1959	–	–	89,5
д. Митракова	135,1	09.06.1960	–	–	75,9
д. Митракова	135,1	24.05.1961	–	–	96,8
д. Митракова	135,1	17.07.1961	–	–	118,6
д. Митракова	135,1	19.05.1964	–	–	73,4
д. Митракова	135,1	27.05.1964	–	–	90,1
д. Митракова	135,1	23.05.1966	–	–	48,5
д. Митракова	135,1	25.05.1966	–	–	39,6

Окончание табл. 2

Гидрологический пост	Расстояние от устья р. Вишеры, км	Дата отбора пробы	pH	Содержание растворенного в воде O <sub>2</sub> , мг/л	Общая минерализация, мг/л
д. Митракова	135,1	03.06.1966	–	–	67,5
д. Митракова	135,1	25.05.1967	6,4	–	76,9
д. Митракова	135,1	24.07.1969	6,8	4,9	134,3
пос. Рябинино	55,2	08.05.1973	7	5	124,3
пос. Рябинино	55,2	11.05.1973	6,7	4,58	103,8
пос. Рябинино	55,2	26.05.1973	–	–	161,7
пос. Рябинино	55,2	19.07.1973	–	–	260,9
пос. Рябинино	55,2	05.05.1975	6,8	–	63,4
пос. Рябинино	55,2	18.05.1975	6,8	–	63,9
пос. Рябинино	55,2	20.05.1975	6,8	–	80,3
пос. Рябинино	55,2	31.05.1975	7,2	–	113

Пробы воды, отобранные в ходе настоящей работы, относятся к протяженному участку р. Вишеры от г. Красновишерска (в среднем течении) до верховий реки (кордон «Хальсория») в горах заповедника. Сводные результаты анализа воды приведены в табл. 3.

Химический состав и сопутствующие показатели вод определяет комплекс природных и антропогенных факторов. Поэтому в ходе дальнейшего анализа пробы воды разделены на несколько групп: воды собственно р. Вишеры, воды в устьях притоков р. Вишеры, участки реки с отмеченными выходами подземных вод. Отдельно анализировались показатели двух притоков р. Вишеры: р. Мойва с притоком Малой Мойвой и р. Лыпя с притоком Сухая Лыпя.

Пробы вод, взятые с берега, по определяемым параметрам существенно отличаются от проб воды из русла. Поэтому «береговые» пробы исключены из дальнейших расчетов.

На рис. 1–3 приведены графики изменения зависимости анализируемых показателей от расстояния до устья р. Вишеры. Номера точек соответствуют номерам проб в табл. 2.

Таблица 3

### Результаты анализа вод р. Вишеры и её притоков, выполненного прибором Multi 350i (2014 г.)

№ п/п	Место отбора проб	Расстояние от устья р. Вишеры, км	pH	Содержание растворенного в воде O <sub>2</sub> , мг/л	Общая минерализация, мг/л	Примечание
1	Северная окраина г. Красновишерска (пос. Кирпичный)	137,2	8,39	9,60	95,90	Анализ воды с берега
2	Устье р. Говоруха	156,1	7,71	9,15	90,50	Устье притока
3	ск. Говорливый камень	155,9	9,04	10,06	41,30	–
4	Ниже г. Вишерогорска	162,3	7,59	9,51	39,00	–
5	В черте г. Вишерогорска	164,2	7,47	10,14	35,50	–
6	Устье р. Большой Колчим	164,5	7,47	10,65	46,90	Устье притока
7	Устье р. Большой Щугор	178,6	7,31	11,66	75,10	Устье притока
8	Выше устья р. Большой Щугор	179,2	7,44	11,04	27,30	–
9	ск. Столбы	191,5	7,79	11,61	29,20	–
10	д. Сыпучи	201,1	7,49	9,96	29,70	–
11	ск. Писаный камень	214,8	7,87	11,12	24,10	–
12	Выше устья р. Верхняя Золотиха	238,6	8,32	9,58	26,50	–
13	д. Вая	253,7	7,71	10,56	29,10	–
14	д. Вая	255,2	8,75	9,12	24,70	Анализ воды с берега
15	ск. Ветряной камень	257,1	7,70	10,39	29,60	–
16	Устье р. Улс	264,7	7,81	12,05	28,70	Устье притока
17	д. Усть-Гаревая	287,8	7,80	10,82	28,70	–
18	Устье р. Вёлс	299,2	7,52	12,49	29,10	Устье притока

Окончание табл. 3

№ п/п	Место отбора проб	Расстояние от устья р. Вишеры, км	pH	Содержание растворенного в воде O <sub>2</sub> , мг/л	Общая минерализация, мг/л	Примечание
19	пос. Вёлс	300,5	7,20	11,62	26,70	–
20	Выше пос. Вёлс	301,9	7,65	10,02	27,90	–
21	Кордон "71 квартал"	330	9,42	10,46	28,70	Анализ воды с берега
22	Кордон "Кругля Ямка"	346,8	7,55	11,50	24,90	–
23	Ниже устья р. Лыпы	363,6	7,26	8,56	22,10	–
24	Устье р. Лыпы	363,2	8,40	9,96	18,20	Устье притока
25	Кордон "Лыпя"	363,4	8,71	8,05	31,80	р. Лыпя
26	Около кордона "Лыпя"	363,4	8,43	10,09	60,10	р. Сухая Лыпя
27	Устье р. Мойвы	386,2	8,30	11,54	20,20	Устье притока
28	Среднее течение р. Мойвы	397,7	8,59	11,62	11,10	р. Мойва
29	Кордон "Малая мойва"	410,3	7,11	10,41	11,80	р. Малая Мойва
30	Кордон "Малая мойва"	410,8	7,10	10,40	13,00	руч. Молебный
31	Кордон "Малая мойва"	410,8	6,93	10,41	49,30	руч. Без названия
32	Выше устья р.Мойвы	386,6	7,54	9,86	26,80	–
33	ск. Печка	390,1	7,00	10,77	15,10	–
34	Плёт (без названия)	394,6	7,45	9,58	53,00	Выходы подземных вод в русле р. Вишеры
35	Устье р. Лопы	398,3	7,28	11,14	16,00	Устье притока
36	Выше устья р. Лопы	398,7	7,10	10,80	14,50	–
37	Пережат (без названия)	403	8,02	12,10	13,70	–
38	Плёт "Золотая Ямка"	405	8,23	9,31	10,80	–
39	Устье р. Ниолс	406,8	7,08	10,95	8,30	Устье притока
40	Устье р. Хальсории	418,9	8,18	8,72	10,80	Устье притока
41	Выше устья р. Хальсории	419,4	7,54	10,60	10,00	–
42	Кордон "Хальсория"	420,3	7,81	13,28	7,5	–

### Общая минерализация

Общая минерализация — показатель, характеризующий количество растворенных в воде минеральных веществ [16].

На рис. 1 представлен график зависимости минерализации от расстояния до устья р. Вишеры.

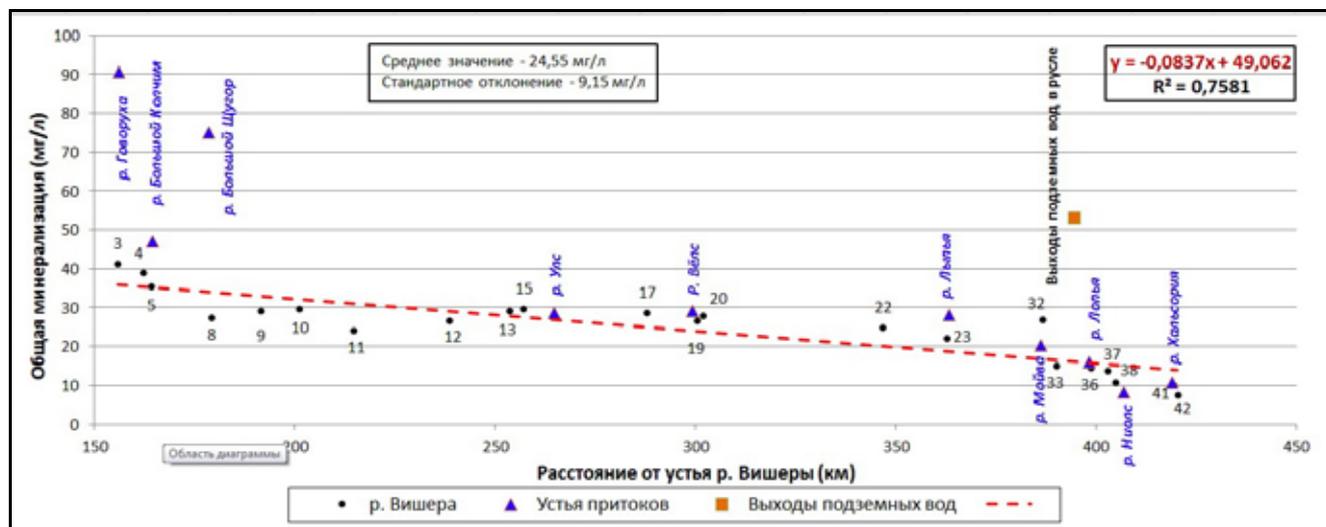


Рис.1. Общая минерализация в среднем и верхнем течении р. Вишеры

По классификации О.А. Алекина [16] все пробы относятся к классу вод очень малой минерализации (до 100 мг/л). Средняя минерализация вод р. Вишеры на обследованном участке составила 24,55 мг/л. Общая минерализация обследованных проб в р. Вишере лежит в диапазоне от 7,5 до 41,3 мг/л. Наиболее минерализованная проба — № 3 (ск. Говорливый камень), минимальный показатель характерен для пробы №42 (кордон "Хальсория").

Гидрохимические показатели прошлых лет согласуются с результатами настоящих наблюдений. Так, на посту в д. Митракова (около г. Красновишерска) среди проб, отобранных в июне, минерализация меняется от 34,6 до 89,5 мг/л.

Согласно теоретическим представлениям [16–17] показатель общей минерализации обладает сезонной изменчивостью, главным образом за счет изменений преобладающего характера питания. Сравнительно низкие значения минерализации обусловлены временем проведения замеров (середина июня), приходящимся на конец весенне-летнего половодья р. Вишеры. В этот же период в горах заповедника отмечено активное таяние снега на склонах гор, что также способствовало низкой минерализации.

По пробам вод из р. Вишеры построена линия тренда (рис. 1). Величина достоверности аппроксимации (0,7581) тренда подтверждает наличие зависимости между расстоянием от устья реки и общей минерализацией. Гидрохимические исследования 1997–1988 гг. [18] также подтверждали наличие этой зависимости. Минимальная минерализация характерна для верховий реки (кордон «Хальсория»), а наибольшие показатели свойственны для проб, расположенных ниже остальных по течению (ск. Говорливый камень, г. Вишерогорск).

Значительное влияние на изменения уровня минерализации вод на всем протяжении реки обусловлено впадением притоков [16–17].

Так, притоки рек Говоруха, Большой Колчим, Большой Щугор и Лыпя отличаются повышенной (относительно вод р. Вишеры) минерализацией. По-видимому, высокая минерализация рек Большой Щугор и Большой Колчим — следствие работ по добыче золота дражным способом, проводимых в долинах этих рек до начала XXI в. Повышенная минерализация вод рек Лыпья и Говорухи связана с тем, что их долины проходят по районам залегания легкорастворимых карстующихся пород.

Таяние основной массы снегового покрова в горах северной части заповедника происходит в июне, что обуславливает пониженную минерализацию рек Ниолс и Хальсория.

Воды притоков рек Улс, Вёлс, Мойва и Лопья по показателю минерализации приблизительно совпадают с водами р. Вишеры в приустьевых участках.

Минерализация пробы №34 в 4,5 раза выше аналогичных показателей близлежащих проб. Согласно фондовым данным ГПЗ «Вишерский» к этому участку русла в районе пробы №34 приурочены выходы минерализованных подземных вод.

### **Концентрация ионов водорода (рН)**

Показатель рН отражает концентрацию в воде ионов водорода. При высокой концентрации свободных ионов  $H^+$  реакция водного раствора становится кислой. При низкой концентрации ионов  $H^+$  и соответственно высокой концентрации ионов  $OH^-$  реакция раствора — щелочная.

На рис. 2 отражен график зависимости рН от расстояния до устья р. Вишеры.

Для большинства речных вод показатель рН в зимнее время — 6,8–7,4, летом — 7,4–8,2 [17]. Показатели рН обследованных проб лежат в диапазоне от 7,00 до 9,04. Наиболее щелочной оказалась проба № 3 (ск. Говорливый камень), минимальный показатель рН характерен для пробы №33 (ск. Печка). Из проб вод р. Вишеры по классификации А.М. Никанорова [17] 7 проб относятся к классу нейтральных (рН = 6,5–7,5), 14 проб — к классу слабощелочных (рН = 7,5–8,5), 1 проба — к щелочным водам (рН = 8,5–9,5). В устьях притоков: 4 пробы воды — нейтральные, 6 — слабощелочные. Средний показатель рН вод р. Вишеры на обследованном участке — 7,69.

Согласно гидрохимическим данным прошлых лет воды р. Вишеры имеют несколько более низкие показатели рН. Так, на посту в д. Митракова (около г. Красновишерска) рН находится в диапазоне 6,4–6,8, в пос. Рябиноно меняется от 6,7 до 7,2. Возможная причина такого несоответствия — иной период отбора проб (май).

Для очень маломинерализованных вод значения  $pH > 8,5$  обычны для дневных часов летнего периода, когда происходит усиленное потребление  $CO_2$  водной растительностью [16]. Это объясняет сравнительно высокий процент проб со значениями  $pH > 8$ .

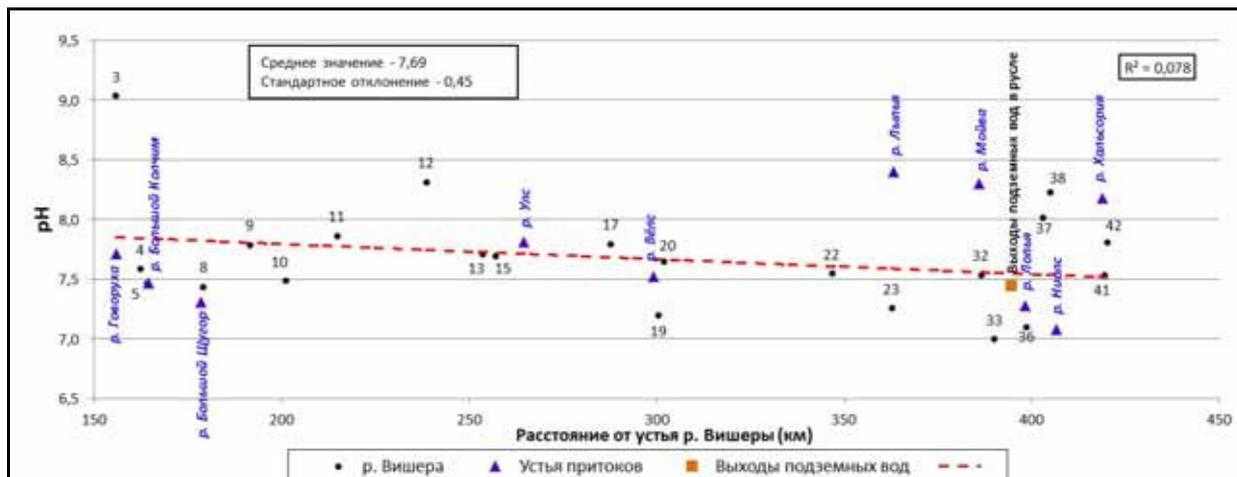


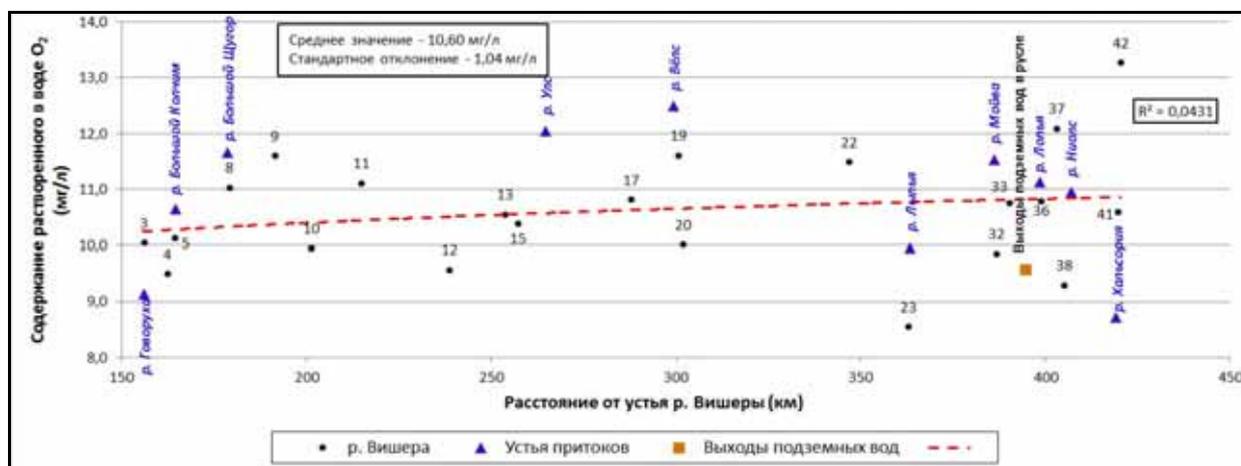
Рис. 2. Концентрация ионов водорода (pH) в среднем и верхнем течении р. Вишеры

Низкая достоверность аппроксимации тренда (0,078) говорит об отсутствии зависимости между расстоянием от устья и показателем pH (рис. 2). Этот параметр меняется (в обе стороны) по всей обследованной длине р. Вишеры. На показатель концентрации ионов водорода влияют локальные факторы: температура воды, фотосинтез гидробионтов, количество органических веществ в водной толще и в донных отложениях [17]. Также этот параметр подвержен значительной суточной динамике, так как изменения температуры воды, освещенности и давления определяют ход процесса фотосинтеза и соответственно поглощения  $\text{CO}_2$ , от которых во многом зависит pH.

#### Концентрация растворенного в воде кислорода

Наличие растворенного в воде кислорода является обязательным условием для существования большинства живых организмов, населяющих водоемы [16].

На рис. 3 показан график зависимости концентрации растворенного в воде  $\text{O}_2$  от расстояния до устья р. Вишеры.

Рис. 3. Концентрация растворенного в воде  $\text{O}_2$  в среднем и верхнем течении р. Вишеры

Концентрация растворенного  $\text{O}_2$  (в природных водах) колеблется в диапазоне 0–14 мг/л, редко превышая верхний предел [17]. Показатели растворенного в воде кислорода обследованных проб лежат в диапазоне от 8,56 до 13,58. Наибольшая концентрация  $\text{O}_2$  характерна для пробы № 42 (кордон «Хальсория»), также вод в устьях крупных притоков (рек Вёльс и Улс) и пробы №37 (перекат без названия). Среднее значение растворенного в воде  $\text{O}_2$  р. Вишеры на обследованном участке — 10,6 мг/л. Все пробы соответствуют требованиям качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения [19].

По данным гидрологических ежегодников содержание растворенного в воде кислорода в 2 раза меньше современных показателей. Вероятной причиной могли стать сплавы древесины, проводимые в XX в. Последствием сплавов было сравнительно большее содержание органики, на окисление которой расходовался растворенный  $\text{O}_2$ .

По содержанию растворенного кислорода природные воды делятся на 6 классов качества [20]. Все анализируемые пробы относятся к I (очень чистые (более 9 мг/л)) и II (чистые (8–9 мг/л)) классам качества. При этом только 3 пробы относятся к II классу качества, воды всех остальных (39) проб по содержанию  $O_2$  имеют I класс качества.

Высокое среднее содержания  $O_2$  в водах р. Вишеры (10,6 мг/л) говорит о низкой загрязненности р. Вишеры, что способствует активизации процессов фотосинтеза. Высокая средняя концентрация растворенного кислорода также связана с тем, что анализы проводились в дневные часы летнего периода, когда поглощение  $CO_2$  и выделение  $O_2$  водными растениями максимально [16].

Величина достоверности аппроксимации (0,0431) построенного тренда (рис. 3) говорит об отсутствии статистически подтверждаемой зависимости между расстоянием от устья и содержанием растворенного в воде  $O_2$ . По всей длине водотока концентрация растворенного в воде кислорода претерпевает частые и достаточно резкие изменения как в сторону уменьшения, так и в сторону повышения содержания  $O_2$ . Определяющее влияние оказывают локально действующие факторы: турбулентность речного потока (перекат–плёс), фотосинтез гидробионтов, количество растворенных органических веществ. На всех участках реки наблюдаются как пробы со сравнительно высоким содержанием растворенного в воде кислорода (более 11,5 мг/л), так и пробы с относительно низкой концентрацией  $O_2$  (менее 9,5 мг/л).

### Выводы

Первый опыт работы с прибором Multi 350i позволяет сформулировать следующие методические рекомендации:

- пробы, взятые с берега, имеют существенные отличия от показателей вод, взятых в русле этого же створа. Поэтому в дальнейшем рекомендуется производить отбор проб только в русле реки, а «береговые» пробы исключать из анализа;

- для каждого обследуемого створа предлагаем отбор не одной (как это сделано в настоящей работе), а нескольких проб. Осреднение показателей нескольких проб в пределах створа позволит избежать появления значений, резко отличающихся от общей выборки (выбросов).

Обработка результатов анализа вод, полученного с помощью прибора Multi 350i, показала их достоверность. Полученные данные согласуются с наблюдениями по гидрохимии вод р. Вишеры за предыдущие годы. Они также не противоречат базовым теоретическим положениям гидрохимии. Использование этого прибора перспективно при организации мониторинга состояния водных объектов.

По результатам обработки гидрохимических показателей вод р. Вишеры сделаны выводы:

Показатель общей минерализации вод р. Вишеры повышается по направлению от истока к устью, это подтверждается результатами статистической обработки данных. Средняя минерализация вод р. Вишеры на обследованном участке составляет 24,55 мг/л. Общая минерализация обследованных проб в р. Вишере лежит в диапазоне от 7,5 до 41,3 мг/л.

Статистический анализ не выявил зависимости между расстоянием от устья и показателем рН. По-видимому, на этот показатель в большей степени влияют локально действующие факторы (температура воды, фотосинтез гидробионтов, количество органических веществ в водной толще и в донных отложениях). Показатели рН обследованных проб лежат в диапазоне от 7,00 до 9,04. Средний показатель рН вод р. Вишеры на обследованном участке — 7,69.

Анализ не выявил статистически подтверждаемой зависимости между расстоянием от устья и содержанием растворенного  $O_2$ . Большее влияние на содержание кислорода оказывают локальные факторы: турбулентность речного потока, фотосинтез гидробионтов, количество растворенных органических веществ. Показатели растворенного в воде кислорода обследованных проб лежат в диапазоне от 8,56 до 13,58. Среднее значение растворенного в воде  $O_2$  на обследованном участке — 10,6 мг/л. Все анализируемые пробы относятся к I и II классам качества (очень чистые и чистые).

### Библиографический список

1. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» // Географический вестник. Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. № 2. С. 49–59.

2. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. 2011. №3. С. 3–12.

3. Гидрологический ежегодник 1953 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1956. 223 с.
4. Гидрологический ежегодник 1955 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1958. 357 с.
5. Гидрологический ежегодник 1957 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1960. 243 с.
6. Гидрологический ежегодник 1958 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1960. 253 с.
7. Гидрологический ежегодник 1959 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1961. 318 с.
8. Гидрологический ежегодник 1960 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1960. 426 с.
9. Гидрологический ежегодник 1961–1962 гг. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Л.: Гидрометиздат, 1964. 550 с.
10. Гидрологический ежегодник 1964 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1966. 310 с.
11. Гидрологический ежегодник 1966 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1968. 273 с.
12. Гидрологический ежегодник 1967 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1970. 284 с.
13. Гидрологический ежегодник 1969 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1973. 273 с.
14. Гидрологический ежегодник 1973 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1976. 295 с.
15. Гидрологический ежегодник 1975 г. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Бассейн реки Камы. Свердловск: Гидрометиздат, 1977. 219 с.
16. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1953. 297 с.
17. *Никаноров А.М.* Гидрохимия. СПб.: Гидрометеоздат, 2001. 444 с.
18. *Блинов С.М., Казакевич С.В., Максимович Н.Г.* Гидрохимические исследования в системе мониторинга особо охраняемых территорий (на примере заповедника "Вишерский") // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: тез. докл. науч.–практ. конф. Сыктывкар, 2000. С.20–22.
19. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20. М., 2010.
20. *Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Заика Е.А., Виниченко В.Н., Аверочкин Е.М.* Гидрохимические показатели. М.: Эколайн, 2000. 87 с.

**P.Yu. Sannikov, P.N. Bakharev**

#### **ESTIMATION OF HYDROCHEMICAL INDICES OF VISHERA RIVER WITH SPECIAL DEVICE MULTI 350i**

The results of analyzes of water in the Vishera river and some of its inflows, performed with an instrument Multi 350i, are presented. The correlations of change the identified parameters from the distance from the river mouth are analyzed. At last, conclusions about the possibility of using the instrument Multi 350i to determine hydro-chemical characteristics, conducting hydrochemical monitoring are formulated.

**К е y w o r d s :** Multi 350i, total dissolved solids, pH, concentration of dissolved oxygen, Vishera River.

**Sannikov, Pavel Yurjevich**, assistant of department of biogeocenotic and conservation of the Perm state national research University, Russia, 614990, Perm, street bukireva, 15; sol1430@gmail.com

**Bakharev Pavel Nikolaevich**, Director of FSUE "State nature reserve "Vishera"; Russia 618590, Krasnovishersk, St. Gagarina, d 36 B; vishera.zap@gmail.com