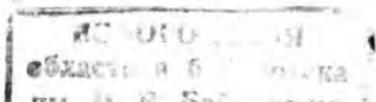


Комитет охраны окружающей среды и природных
ресурсов Вологодской области
Вологодский государственный педагогический университет
Государственный областной экологический фонд

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

К 1205524

Вологда
"Русь"
1997



І. ИЗУЧЕНИЕ РЕЧНОЙ СЕТИ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКИ УЖЛЫ

А. Ким, И. Иконникова, Е. Сбруева,
11 кл., областная станция юных туристов
Руководитель – *Т.Н. Багулина*

В июле – ноябре 1995 и августе 1996 года областной станцией юных туристов были организованы экспедиции по обследованию одного из интереснейших природных объектов Вологодской области – исчезающей реки Ужлы в Вытегорском районе.

Перед экспедицией стояли четыре основные задачи:

– знакомство с уникальным природным объектом на территории своей области;

– проведение комплексного описания природного объекта, систематизация и обобщение полевых материалов по р. Ужле, подготовка документации для присвоения данному объекту статуса охраняемого;

– обучение школьников основным приемам и методам полевых гидрографических, гидрологических, гидрохимических, почвенных, геоботанических и зоологических исследований;

– отработка навыков пешеходного туризма в условиях тайги.

Река Ужла привлекла наше внимание своей необычностью, загадочностью и почти полным отсутствием информации о ней. В период подготовки экспедиции удалось найти краткие сведения о реке в “Книге для чтения по географии Вологодской области” [2], а также описание реки в отчете СЗ ПТО “Севзапгеология” [6]. Более подробное описание реки дал директор областной станции юных туристов А. Н. Колобов, который со школьниками проходил эти места (рис. 1).

Река Ужла принадлежит к бассейну Каспийского моря. Она берет начало в болоте “Гладкое” и течет на северо-запад по заболоченной местности. Приблизительно в 13 км от устья река поворачивает на юго-восток, а через два километра уходит под землю. В 7 км от устья река снова выходит на поверхность и впадает в р. Ковжа в 10 километрах ниже по течению поселка Анненский мост. В административном отношении река протекает по территории Вытегорского района (рис. 2).



Рис. 1. Нижняя воронка зимой 1987 года (фото А. Н. Колобова).

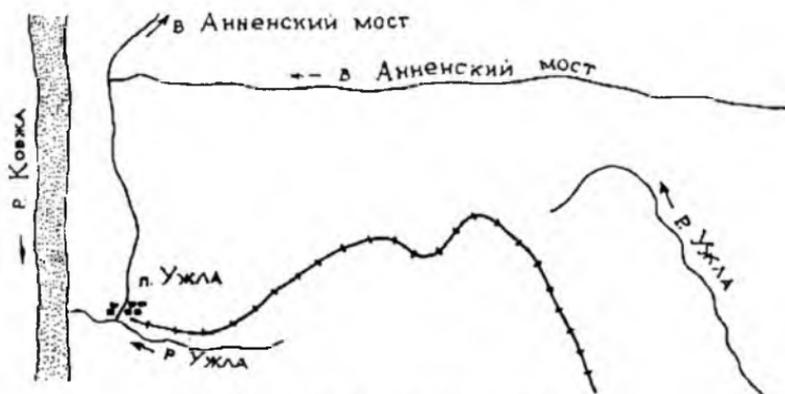


Рис. 2. Схема района исследований.

По мнению вологодского краеведа А. В. Кузнецова, топоним “Ужла” относится к группе названий с окончанием “ла”, означающим на вепсском языке “принадлежность чего-либо кому-либо”. Кроме Ужлы, в эту группу входят, например, названия таких рек, как Комела, Сусла, Иткла и др. В основе этих названий лежат обычно имена или прозвища людей или рода. Слово “uz” (по-вепсски “новый”) аналогично чешскому имени Новак. Тогда название “Ужла” – это “река, принадлежащая Новаку”. По мнению А. В. Кузнецова, переход z-ж произошел уже в русской языковой среде, что является обычным явлением при заимствовании топонимов. Наша точка зрения на происхождение названия реки несколько отличается: название связано не столько с именем человека, сколько с

характером реки: “обновляющаяся река”, “река, возникающая вновь”. В этом мы видим основной смысл вепсского названия.

В ходе первой разведки были отмечены местонахождения верхней и нижней воронок, где соответственно река уходит под землю и появляется на поверхности, а также уникальный флористический состав лесов.

Второй, основной, этап экспедиции проходил в осенние каникулы с 5 по 11 ноября 1995 года. Было принято решение провести более детальное исследование реки и ее окрестностей. Программа исследований предусматривала следующее:

1. Гидрологические замеры в верхнем и нижнем течениях реки:

а) промеры глубин реки и воронок;

б) определение скорости течения;

в) определение температуры воды;

г) вычерчивание плана нижней воронки методом полярной съемки.

2. Гидрохимические исследования:

а) химический экспресс-анализ воды в реке на кислотность, общую щелочность, содержание нитратов и нитритов, хлорсодержащих соединений и бактериальное (колиформное) загрязнение;

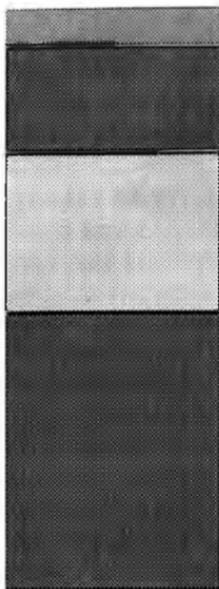
б) проведение наблюдений, доказывающих принадлежность верхнего и нижнего потоков одной и той же реке (“метка” воды флюоресцеином).

3. Закладка почвенных профилей и описание почвенных разрезов.

4. Геоботаническое описание растительности.

Для проведения исследований было использовано следующее оборудование: гидрологический лот, диск Секки, водный термометр, поплавки, набор реактивов-индикаторов, гербарная папка, бур, высотомер, сантиметровая лента, лопата, веревка, размеченная через 1 м, сачки, морилки, эклиметр, определители, соляная кислота.

Геологическое строение территории представлено породами верхнего отдела каменноугольной системы. К ним относятся известняки, доломитизированные известняки и доломиты. Коренные породы перекрыты тонким слоем валунных суглинков и супесей, сформированных во время последнего четвертичного оледенения. Рельеф территории представляет собой ледниково-аккумулятивную холмистую и увалистую моренную равнину с часто встречающимися карстовыми воронками различного размера. Климат места исследования относится к умеренно-континентальному со средними температурами июля $+16,5 - 17^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составляет 500–550 мм с максимумом в августе–сентябре.



0–5 см – лесная подстилка;

5–12 см – темно-коричневый, переход постепенный, легкосуглинистый, уплотненный, содержит включения корней, от HCl не вскипает, структура комковатая.

12–22 см – палевый, легкосуглинистый, плотный, от HCl не вскипает, содержит корни растений, бесструктурен;

22–82 см – коричневый, легкосуглинистый, плотный, структура комковатая, от HCl не вскипает, примазки оксидов железа и марганца.

Почва легкосуглинистая, слабоподзолистая, на морене.

Рис. 3. Почвенный разрез № 1.
Ельник сложный (на бровке склона).

Преобладающей почвой является дерново-подзолистая на карбонатной морене (рис. 3). По ландшафтному районированию [4] данная территория входит в Белозерский ландшафтный район средне-таежной подпровинции Северо-Западной области. В нем преобладают урочища озерно-ледниковых равнин и переходных болот.

По геоботаническому районированию [4] долина р. Ужлы входит в Индоманский район ельников-черничников и кислично-черничников со значительным участием дубравных видов в травяно-кустарничковом ярусе. Леса этого района отличаются обилием широколиственных элементов, что связано с карбонатностью суглинистой морены и близким к поверхности залеганием известняков и доломитов. В лесах присутствуют виды: вяз шершавый, липа мелколистная, клен остролистный, хмель обыкновенный, произрастающие преимущественно в зоне смешанных и широколиственных лесов, причем вяз шершавый выходит в первый ярус древостоя. Присутствие этих реликтовых для Вологодской области видов свидетельствует об исключительном богатстве лесных карбонатных почв, образовавшихся на известковых отложениях. Эти особенности района ярко выражены в окрестностях р. Ужлы. Широколиственные элементы также присутствуют в травяно-кустарничковом ярусе. Причем вяз шершавый является частью основного древостоя наряду с елью и другими лесообразующими породами.

Растительный покров окружающей реку территории сильно нарушен антропогенным воздействием. В районе верхней воронки расположены сплошно-лесосечные рубки, подходящие в верховье реки к самому руслу.

Нижняя воронка окружена вторичными мелколиственными березово-осиновыми лесами, чередующимися с действующими и заброшенными сенокосами и пастбищами. Территория между местами исчезновения и появления реки представляет собой большей частью заболоченные сосновые, березово-еловые и осиновые леса с болотным разнотравьем. Кроме того, встречаются вырубки и участки верховых сфагновых болот. Изредка по вершинам гряд встречается ельник-черничник с отдельными экземплярами ели в древостое до двух обхватов в диаметре.

Долина р. Ужлы в месте ее ухода под землю представляет собой вытянутый извилистый каньон с V-образным профилем и крутизной склонов, достигающих в некоторых местах 60 – 80°. Он заканчивается циркообразным провалом глубиной около 30 метров со следами эрозионных явлений на обнажениях склонов, свежими вырубками деревьев. Ширина долины в пределах цирка – около 100 метров. На днище каньона располагается цепочка карстовых воронок разного диаметра, в которые постепенно просачивается водный поток. В зависимости от количества воды в разные сезоны года место окончательного исчезновения реки смещается вдоль по днищу каньона. По сравнению с летними наблюдениями (июль) место исчезновения в ноябре передвинулось ниже по течению (ближе к конечному цирку) на 700 – 800 метров (рис. 4).

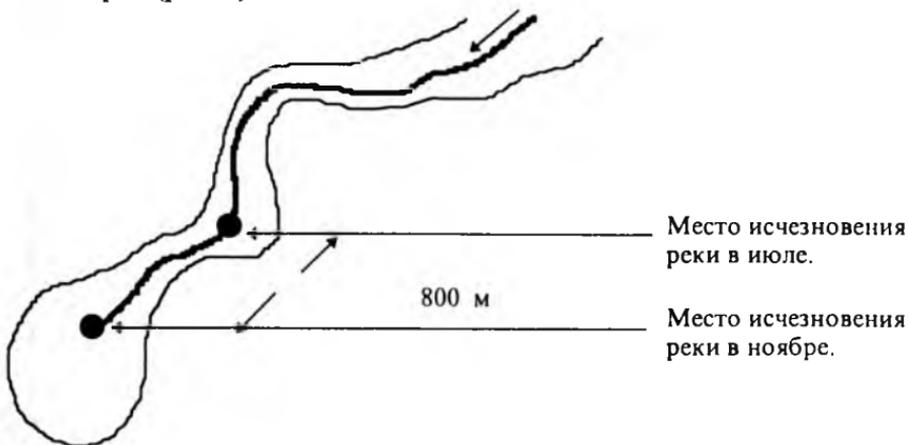


Рис. 4. Примерная схема каньона верхней воронки.

При входе реки в каньон ее характер резко меняется. Из обычной спокойной лесной реки она превращается в довольно бурный поток с перепадами и водоворотами разной силы в местах просачивания под землю. Скорость течения, измеренная при помощи поверхностных поплавков, составила 0,59 м/с, температура воды в ноябре – 2,5°, ширина реки – 7 м, максимальная глубина – 1,1 м (рис. 5). Расход воды вблизи места исчезновения реки составил 3,5 м³/с.

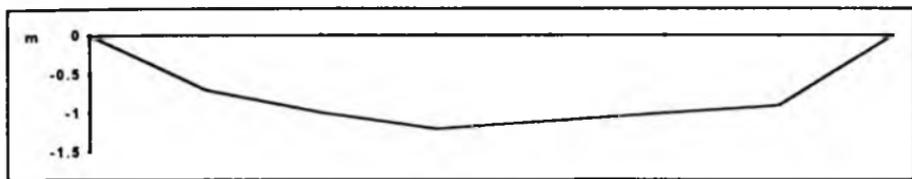


Рис. 5. Профиль р. Ужлы в районе верхней воронки.

Растительность в районе верхней воронки представлена водоохранной полосой шириной до 70 м, за которой простирается мелколиственный лес, возобновляющийся на месте сплошных вырубок. В 1,5 – 2 км выше по течению водоохранная полоса, не тронутая рубкой леса, вообще исчезает. Можно предположить, что около воронки сохранились остатки коренных лесов. В древостое встречаются отдельные экземпляры ели со стволами очень большого диаметра.

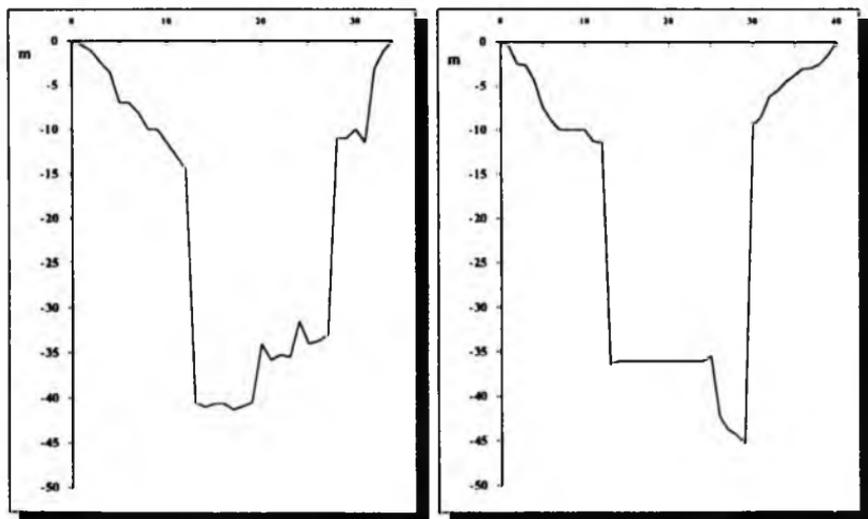


Рис. 6. Поперечные профили № 1 и № 3 нижней воронки.

Благодаря богатству почв травяная растительность на склонах и вокруг каньона верхней воронки отличается пышностью и большими размерами. Крапива и таволга на склонах достигают 1,5 – 2 м в высоту, из-за чего территория довольно труднопроходима.

Нижняя воронка находится на расстоянии 7 км на юго-восток по прямой от верхней. Она представляет собой водоем почти округлой формы около 40 м в диаметре, из которого вытекает нижний поток реки (рис. 7). В этом месте были сделаны замеры глубин по двум профилям поперек воронки и один профиль в 60 м ниже по течению реки. Воронка представляет собой колодец с максимальной глубиной 45 метров и почти отвесными стенами. На протяжении 10 – 15 м от берега глубина увеличивается постепенно до 11 – 13 м, а затем идет вертикальный обрыв до глубины 36 – 45 м (рис. 6).

Вероятно, в стенке этого обрыва находится устье подземной пещеры, по которому и протекает река под землей. Измеренная максимальная глубина (45 м) превышает все известные максимальные глубины для водоемов Вологодской области [2]. Возможно, во время экспедиции мы обнаружили самый глубокий из них.

Река, вытекающая из нижней воронки, имеет ширину 26 м и максимальную глубину 1 м (рис. 8).

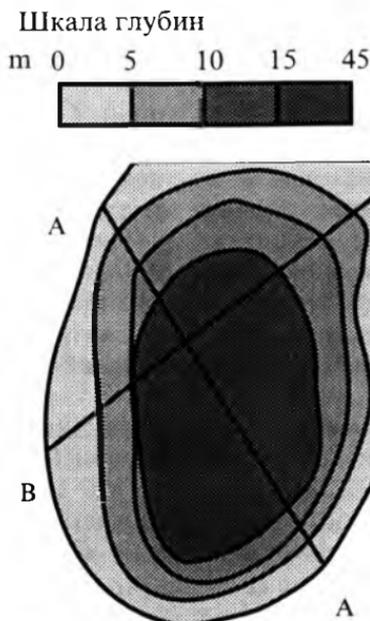


Рис. 7. Гипсометрическая схема нижней воронки.

А-А₁ – линия профиля № 1;

В-В₁ – линия профиля № 3.

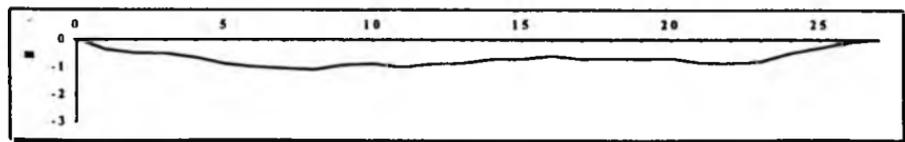


Рис. 8. Поперечный профиль р. Ужлы в 60 м от нижней воронки.

Средняя скорость течения составила 0,25 м/с, расход воды – 4,5 м³/с, что на 1 м³/с больше, чем в районе верхней воронки. Это указывает на то, что под землей река имеет солидную подпитку грунтовыми водами (~ 25 % стока). Температура воды в реке – 2°С. Зимой воронка и вытекающая из нее река не замерзают. Это связано с тем, что выходящая из-под земли вода круглый год имеет стабильную положительную температуру. Постепенно остывая, вода в реке замерзает в нескольких километрах от воронки. Летом же, напротив, вода в воронке гораздо холоднее, чем в реках этого района.

Вокруг воронки находятся сенокосы, окруженные мелколиственным лесом среднего возраста.

Химический анализ воды был проведен с помощью экспрессных тест-комплектов: “Аквачек”, “Нитрочек”, “Бакточек”. С их помощью проверили содержание общего хлора (мг/л), свободного хлора (мг/л), общую жесткость (CaCO₃ в мг/л), общую щелочность (мг/л), водородный показатель воды рН, нитраты и нитриты. Тест-полоски с питательной средой применялись для определения численности бактериального загрязнения (коли-бактерий). Анализ воды дал следующие результаты (табл. 1):

Таблица 1

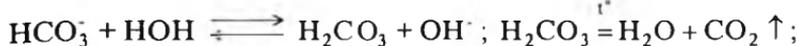
Показатели химического анализа воды

| № пп. | Гидрохимические показатели воды | Воронка | |
|-------|---------------------------------|---------|--------|
| | | верхняя | нижняя |
| 1. | Свободный хлор, мг/л | 0 | 0 |
| 2. | Общий хлор, мг/л | 0 | 0 |
| 3. | Жесткость, мг/л | 50 | 50 |
| 4. | Общая щелочность, мг/л | 40 | 120 |
| 5. | рН | 6,8 | 7,0 |

Кислотность воды (рН) меняется от слабокислой в верхнем водотоке до нейтральной в нижнем, что, вероятнее всего, связано с насыщением ее основаниями при прохождении в толще известковых пород:



Гидрокарбонат кальция – гидролитически щелочная соль. Возможной причиной увеличения щелочности являются процессы гидролиза солей, содержащих HCO_3^- , Ca^{2+} , возможно, NO_2^- :



Бактериальная проба для верхней воронки – 0, для нижней воронки – 1, т.е. примерно 10–50 клеток/мл, что означает слабую степень загрязнения.

Также был проведен эксперимент в поисках связи верхнего и нижнего водотоков. С этой целью были использованы краситель флюоресцеин и подсолнечное масло, которыми “метили” воду в верхней воронке. С интервалом в 30 минут забирались пробы воды в нижней воронке в течение 7 часов. Спуск красителя и масла, а также начало наблюдений были синхронизированы. После обработки мы получили следующие результаты: свечение флюоресцеина под действием ультрафиолетового облучателя произошло в пробе воды, взятой в 15.00 часов, т.е. через 5,5 часа от начала эксперимента. Следы масла в пробах воды на фильтровальной бумаге обнаружены через 2, 3, 6, 7,5 часа. Результаты совпали в двух повторностях анализа. Какие предположения можно сделать на основе этих фактов?

1. Масло попало в нижнюю воронку быстрее, чем флюоресцеин. Это можно объяснить слабой растворимостью флюоресцеина (его вводили в виде порошка, а не в растворе).

2. Масло образует с водой нестойкую эмульсию, которая достаточно быстро расслаивается, и поэтому оно концентрируется в верхних слоях воды.

На основании этих наблюдений была подсчитана примерная скорость водотока:

а) по флюоресцеиновой пробе – 0,5 м/с;

б) по масляной пробе – 1,38 м/с.

Одной из конкретных задач комплексного исследования бассейна р. Ужлы являлось изучение состояния фауны:

– выяснение видового состава животных в различных местообитаниях изучаемого района;

– оценка условий обитания животных;

– определение уровня антропогенной нагрузки на фауну района.

Сбор материала проводился во время полевой экспедиционной работы в августе 1996 года. Видовой состав определялся на месте временных стоянок и на маршрутах радиальных выходов. Общая длина маршрутов составила 20 км.

Фауна беспозвоночных бассейна р. Ужлы весьма разнообразна. Наиболее многочисленными являются членистоногие, представлен-

ные насекомыми, паукообразными, а также водными ракообразными. Из класса насекомых были отмечены бабочки: различные виды белянок, голубянок, нимфалид, пядениц и другие; жуки: листоеды, жужелицы, усачи, мягкотелки, божьи коровки; стрекозы: красотки, стрелки, коромысла. Весьма многочисленны двукрылые: комары, мухи (журчалки, тахины, слепни, настоящие мухи) и перепончатокрылые: пилильщики, общественные осы, осы-блестянки, муравьи, наездники. Из класса паукообразных, кроме разнообразных пауков, обнаружены иксодовые клещи.

В реке, по ее берегам и в других биотопах обнаружены моллюски, среди которых по численности преобладают наземные янтарки, кустарниковые улитки и слизни. Водных моллюсков мало, по видимому, по причине неустойчивого уровня режима в реке.

По маршруту следования нами не обнаружены муравейники.

Среди водных беспозвоночных встречались жуки-плавунцы, водомерки, клопы-гладыши, ручейники, личинки стрекоз и поденок.

В целом разнообразие фауны беспозвоночных свидетельствует о благоприятных для них условиях обитания. Невелико и антропогенное влияние на беспозвоночных, поскольку часто были встречены крупные виды беспозвоночных, которые, как известно, первыми исчезают при усилении антропогенной нагрузки на биоценозы.

Ихтиофауна р. Ужлы представлена щукой, лещом, окунем, налимом, плотвой. В районе исследования были обнаружены земноводные: два вида лягушек (травяная и остромордая), но численность данных видов невелика. При этом следует иметь в виду, что амфибии ведут сумеречный или ночной образ жизни и обнаруживаются в дневное время случайно. Из пресмыкающихся найдена лишь ящерица живородящая, обитающая на опушках лесов.

Среди наземных позвоночных наиболее многочисленными являются птицы, представленные различными отрядами. Единично встречались гусеобразные (кряква) и чайковые птицы (сизая чайка, речная крачка). По берегам реки обитают кулики и камышовки. Относительно немногочисленной оказалась группа луговых птиц (чибис, жаворонок, трясогузка). Преобладают в районе исследований лесные птицы разных отрядов. Нами на лесных тропинках были обнаружены следы глухарей, встречены рябчики. Несколько раз мы наблюдали хищных птиц. К сожалению, их видовую принадлежность установить не удалось.

Видовой состав и численность наиболее велики у отряда воробьинообразных, что характерно и для области в целом. Во время экскурсий часто встречались синицы (большая и хохлатая, гаичка), дроздовые (соловей, певчий дрозд), славковые (пеночка, славка),

овсянки (овсянка обыкновенная), вьюрковые (зяблик, чечевица, клесты, чиж), врановые (серая ворона, сорока, сойка, ворон), характерные для леса, что связано с преобладанием лесной растительности на данной территории.

Наблюдения над млекопитающими носили фрагментарный характер. Большинство видов ведет ночной, скрытный образ жизни, затрудняющий их изучение. Видовой состав млекопитающих устанавливали по следам жизнедеятельности (следы, погрызы, помет). Зафиксированы кроты, мышевидные грызуны, белки, лоси, медведи.

Таким образом, фауна района исследования является типичной для среднетаежной подзоны. Животные испытывают относительно небольшое антропогенное воздействие. Детальные сезонные фаунистические исследования должны быть целью специальной экспедиции.

В результате экспедиций отряд туристов-экологов областной станции юных туристов подал в областной комитет охраны окружающей среды заявку на присвоение р. Ужле статуса охраняемого объекта областного подчинения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Природа Вологодской области. – Вологда, 1957.
2. Книга для чтения по географии Вологодской области. Вологда, 1993.
3. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды / Под ред. проф. Л. А. Коробейниковой и проф. Г. А. Воробьева. Вологда, 1994.
4. Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства. Вологда, 1975.
5. Исследования малых рек. Л.: Гидрометеиздат, 1950.
6. Отчет о групповой комплексной геолого-гидрологической съемке М 1: 200000 в пределах Онежско-Белозерского и Воже-Верхнесухонского водоразделов Вологодской и Архангельской областей за 1976-82 гг. Л.: Геолог. фонды СЗПГО "Севзапгеология", 1982.

Материалы рецензировали и рекомендовали к публикации профессор *Л. А. Коробейникова* и старший преподаватель кафедры зоологии ВГПУ *А. А. Шабунюв*.