

УДК 591.9:595.7(470.64)

М. А. Сарахова, А. В. Якимов, Х. Х. Шехихачев,  
К. Г. Жангоразов, В. Д. Львов, Т. Н. Ефимова, Б. С. Машукова

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ (КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА, СЕВЕРНЫЕ СКЛОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА)

Биоиндикация позволяет получить данные, которые характеризуют реакцию водных биоценозов на различные формы антропогенного воздействия. Благодаря продолжительным жизненным циклам, стабильной локализации на местах обитания, наиболее показательным индикатором, отражающим состояние гидроэкосистемы, является зообентос. Из рек Кабардино-Балкарской Республики за 2003–2013 гг. было отобрано более 2000 гидробиологических проб. Качество поверхностных вод определялось биоиндикационным методом Пантле – Бука в модификации Сладечека. Гидробиологические исследования на 12 реках бассейна р. Терек в пределах Кабардино-Балкарской Республики позволили установить, что перечень видов, численность и биомасса бентосных животных, соотношение требовательных и менее требовательных к чистоте воды видов меняются по ходу течения рек, следуя естественным изменениям условий жизни и нарастающему сверху вниз антропогенному влиянию. В верхних створах ледниковых рек доминируют ксено- и олигосапробные беспозвоночные – комары-звонцы подсемейства *Orthocladinae* – *Diamesa sp.*, *Eukiefferiella sp.*, *Orthocladius sp.*, ручейники *Drusus sp.* и *Rhyacophila sp.*, веснянки *Protonemura sp.*, *Amphinemura sp.*, *Taeniopteryx sp.*, *Perla sp.*, *Pontoperla sp.*, *Isoperla sp.* и др., поденки *Epeorus sp.*, *Baetis* группы *tricolor*, толкунчики, болотницы *Dicranota sp.* и *Hexatoma sp.*, сетчатокрылые комары, мошки и некоторые другие. В створах среднего и нижнего течения рек при наличии источников органического загрязнения указанных бентонтов заменяют поденки *Baetis* группы *rhodani*, комары-звонцы подсемейств *Chironomidae* и *Tanyptodinae*, комаров-долгоножек *Tipula sp.*, нематоды и, прежде всего, олигохеты.

**Ключевые слова:** биоиндикация, биоиндикаторы, сапробность, поверхностные воды, гидробионты.

### Введение

Биологическая индикация – одно из перспективных направлений диагностики состояния объектов окружающей среды [1–3]. Именно поэтому в течение последних 10 лет, наряду с гидрхимическим анализом качества поверхностных вод верхнего и среднего течения бассейна р. Терек в условиях Кабардино-Балкарии, активно внедряется в практику биомониторинг состояния речных экосистем в свете нарастающего антропогенного влияния.

За период систематических исследований было установлено, что для горных рек Кабардино-Балкарии (как в целом и всего Кавказа), с точки зрения оценки качества поверхностных вод различного водохозяйственного назначения, наиболее показателен зообентос (донные животные) [4–11]. Он представлен автохтонным литореофильным комплексом, включающим водных беспозвоночных из таких групп, как мшанки, нематоды, олигохеты, пиявки, моллюски, ракообразные и вторичноводные насекомые (поденки, стрекозы, веснянки, клопы, жуки, ручейники и двукрылые). Формируясь в определенных условиях и конкретных биотопах в течение длительного времени, сообщества донных организмов достоверно отражают степень антропогенного воздействия на гидроэкосистемы, позволяют судить о динамике и характере процессов самоочищения воды.

Согласно требованиям [2, 12, 13], основой для оценки качества воды по показателям зообентоса для отделов и лабораторий мониторинга ведомственных организаций рекомендованы таксономический состав гидробионтов и его количественные показатели (общая численность, общая биомасса, численность и биомасса отдельных групп организмов, массовые виды и виды-индикаторы). В то же время при расчете степени сапробности (органического загрязнения) речных вод Кабардино-Балкарии определенные трудности вызывает отсутствие цифровых показателей индивидуальных индексов для подавляющего большинства «кавказских видов» гидробионтов [14–16]. В связи с этим ниже представлены результаты биоиндикационной оценки степени органического загрязнения поверхностных вод бассейна р. Терек за 2003–2013 гг.

### Материал и методы исследования

Всего из рек и речек Кабардино-Балкарии за 2003–2013 гг., согласно общепринятой методике [1–3, 12, 13], было отобрано более 2000 гидробиологических проб, охватывающих все сезоны года с января по декабрь. Сборы водных животных производились с каменистого или каменисто-галечного субстрата на удалении не менее 50 см от береговой линии. Для количественного учета гидробионтов с донного субстрата использовался наиболее приемлемый прибор для работы на горных реках – бентометр Садовского [17]. Пойманные гидробионты фиксировались 70-градусным раствором этилового спирта или 4 %-м раствором формалина. Материал, во избежание обесцвечивания, хранился в темноте. Идентификация водных беспозвоночных проводилась по [18].

Качество поверхностных вод в реках Кабардино-Балкарии определяли биоиндикационным методом Пантле – Бука в модификации Сладечека [19 (цит. по: [1–3, 13])]. Индивидуальные индексы сапробности  $S_i$  были взяты из «Временных методических указаний по гидробиологическому анализу качества вод малых рек» [2]. Шкала зон сапробности приведена в таблице.

**Шкала зон сапробности в реках по гидробиологическим показателям (по [2], с некоторыми дополнениями)**

Качество вод	Класс вод	Индекс сапробности	Относительная численность олигохет от общего числа организмов в пробе, %
Очень чистые, ксеносапробные	I	Менее 0,5	1–20
Чистые, олигосапробные	II	0,5–1,5	21–35
Умеренно загрязненные, β-мезосапробные	III	1,51–2,50	36–50
Загрязненные, α-мезосапробные	IV	2,51–3,5	51–65
Грязные, полисапробные	V	3,51–4,50	66–85
Очень грязные, гиперполисапробные	VI	4,5 и более	86–100 или макрозообентос отсутствует

### Основные результаты биоиндикационных исследований

Гидробиологические исследования, проведенные на 12 реках бассейна р. Терек в пределах Кабардино-Балкарии, позволили установить следующее.

Перечень видов, численность и биомасса бентосных животных, соотношение требовательных и менее требовательных к чистоте воды видов меняются по ходу течения рек, отчетливо следуя естественным изменениям условий жизни и нарастающему сверху вниз антропогенному влиянию. Более или менее плавный ход этого процесса дает скачкообразные всплески в местах сосредоточенных источников загрязнения (сточные воды спиртодрожжевых предприятий населенного пункта (н. п.) Сармаково, городов Чегем, Нарткала, Прохладный и др.; крахмальный завод станицы Александровская; очистные сооружения муниципального унитарного предприятия жилищно-коммунального хозяйства (МУП ЖКХ) «Водоканал» городов Нальчик, Баксан и Майский).

В верхних створах ледниковых рек продолжают доминировать ксено- и олигосапробные беспозвоночные – комары-звонцы подсемейства *Orthoclaadiinae* – *Diamesa sp.*, *Eukiefferiella sp.*, *Orthocladius sp.*, ручейники *Drusus sp.* и *Rhyacophila sp.*, веснянки *Protonemura sp.*, *Amphinemura sp.*, *Taeniopteryx sp.*, *Perla sp.*, *Pontoperla sp.*, *Isoperla sp.* и др., поденки *Epeorus sp.*, *Baetis* группы *tricolor*, толкунчики, болотницы *Dicranota sp.* и *Hexatoma sp.*, сетчатокрылые комары, мошки и некоторые другие.

В створах среднего и нижнего течения рек при наличии источников органического загрязнения указанных бентонтов заменяют поденки *Baetis* группы *rhodani*, комары-звонцы подсемейств *Chironominae* и *Tanyrodinae*, комары-долгоножки *Tipula sp.*, нематоды и, прежде всего, олигохеты. Численность, а иногда и биомасса нетребовательных к чистоте и толерантных к органическому загрязнению поверхностных вод видов особенно велика (до 0,5 млн/экз. м<sup>2</sup>) в зонах повышенного поступления соединений азота и фосфора, приуроченных к местам сброса слабоочищенных и неочищенных вод очистных сооружений МУП ЖКХ «Водоканал» и спиртозаводов (в виде фугата и барды).

Наиболее чистой ледниковой рекой среди рек с ледниковым питанием на всем протяжении в пределах Кабардино-Балкарии продолжает оставаться р. Урух. Примечательно, что в отличие от других водотоков республики количество и биомасса ксено- и олигосапробных видов к устью этой реки даже увеличиваются.

Наиболее чистыми (ксено- и олигосапробными) следует считать также верхние участки рек Малка (вплоть до сельского поселения (с. п.) Хабаз) и Чегем (до с. п. Хушто-Сырт). Умеренное загрязнение р. Малка, периодически переходящее (особенно в зимнюю межень) в загрязненное (IV класс качества), фиксируется уже у н. п. Сармаково, что напрямую связано с влиянием Сармаковского спиртозавода.

В створе с н. п. Янтарное, из-за переброски основной массы воды р. Малка в оросительную сеть (каналы Малка-Кура, им. Ленина и Правобережный), гидрологический режим этой реки резко изменен. Здесь р. Малка мало походит на ледниковую реку и приобретает черты небольшой родниковой речки с замедленным течением, небольшими значениями скорости воды и глубины. Определенное положительное влияние на экологическое состояние р. Малка оказывает сеть родниковых ручьев в междуречье рек Малка и Баксан. В результате по биоиндикационным параметрам воды в данном створе р. Малка оцениваются как «чистые» и «умеренно загрязненные» (олиго- и  $\beta$ -мезосапробная). Далее, к устью, воды р. Малка – стабильно «умеренно загрязненные» ( $\beta$ -мезосапробные) и «загрязненные» ( $\alpha$ -мезосапробные) из-за неочищенных сбросов спиртопроизводящего предприятия ОАО «Моя столица» (бывший «Реал-Спирт») и очистных сооружений г. Прохладный.

Общее ухудшение экологического состояния на р. Чегем наблюдается в ее нижнем течении (в створе с г. Чегем). Это обусловлено влиянием ливневой канализации, городских очистных сооружений и, особенно, стоков спиртозавода «Камад». Однако в 2010–2012 гг. этот завод не работал, и показатели качества поверхностных вод вновь вернулись к первоначальным значениям (олиго- и  $\beta$ -мезосапробные воды).

Общее состояние р. Баксан вниз по течению до очистных сооружений г. Баксан, по биологическим показателям за 2011–2012 гг., имеет тенденцию к некоторому улучшению. Ниже, в районе с. Кишпек, наблюдается резкое ухудшение качества поверхностных вод, связанное с прямым сбросом фекально-бытовых стоков г. Баксан. Резко негативное влияние г. Баксан на реку смягчается лишь ближе к устью, после впадения вод р. Черек.

Малые реки – Лескен, Нальчик, Шалушка и Урвань – относительно чистые в верхних створах. Вхождение этих речек в селитебную зону сопровождается мгновенным ухудшением качества воды: слишком малый объем расходов воды в них несоизмерим со значительным объемом сбросов и стоков, поступающих в их русла. Качество воды в этих речках переходит из категории «чистые» (II класс) в категории «умеренно загрязненные» (III класс) и «загрязненные» (IV класс).

Река Золка в обеих точках отбора проб (н. п. Псынадаха и Залукокоаже) характеризуется водами с умеренным загрязнением (III класс). Река Золка, как и вышеперечисленные малые реки, на усиление антропогенного влияния реагирует резким ухудшением качества воды – от III до IV класса.

В целом на реках Кабардино-Балкарии в 2010–2013 гг., по сравнению с другими годами, отмечалось некоторое улучшение экологического состояния, что обусловлено, с одной стороны, таянием ледников и обильными продолжительными весенними и летними осадками, существенно увеличившими дебет горных рек – притоков р. Терек, с другой – приостановлением деятельности многих спиртодрожжевых предприятий Республики Северная Осетия – Алания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинов А. С. Общая гидробиология / А. С. Константинов. М.: Высш. шк., 1979. 480 с.
2. Горидченко Т. П. Временные методические указания по гидробиологическому анализу качества вод малых рек / Т. П. Горидченко. М.: Роскомвод, 1994. 312 с.
3. Фомин Г. С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам / Г. С. Фомин. Энциклопед. справ. М.: Протектор, 2000. С. 821–828.
4. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2004 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2005. 37 с.
5. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2005 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2006. 22 с.

6. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2006 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2007. 38 с.
7. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2007 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2008. 49 с.
8. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2008 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2008. 34 с.
9. Хатухов А. М. Годовой отчет гидробиологической лаборатории КБГУ по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2009 г.) / А. М. Хатухов, А. В. Якимов. Нальчик, 2009. 47 с.
10. Якимов А. В. Годовой отчет по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2010 г.) / А. В. Якимов. Нальчик, 2011. 50 с.
11. Якимов А. В. Годовой отчет по оценке качества поверхностных вод Кабардино-Балкарии методом биоиндикации (I–XII 2011 г.) / А. В. Якимов. Нальчик, 2012. 62 с.
12. ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков // URL: [http://www.standartov.ru/norma\\_doc/9/9212/index.htm](http://www.standartov.ru/norma_doc/9/9212/index.htm).
13. Абакумов В. А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / В. А. Абакумов. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 208 с.
14. Сарахова М. А. К оценке индикаторной значимости ручейников рода *Hydropsyche* Pictet, 1834 из рек Кабардино-Балкарии (Центральное Предкавказье) / М. А. Сарахова, В. О. Бязов, А. В. Якимов, В. Д. Львов, Т. Н. Ефимова // Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием «Животные: экология, биология и охрана» (Саранск, 29 ноября 2012 г.). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. С. 300–302.
15. Сарахова М. А. Об индикаторной значимости ручейников рода *Rhyacophila* F. J. Pictet, 1834 из рек Центрального Предкавказья / М. А. Сарахова, А. В. Якимов, Т. Н. Ефимова, В. О. Бязов, С. К. Черчесова // XII Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми сучасної біології та здоров'я людини», присвячена 100-річчю Миколаїв. нац. ун-ту ім. В. О. Сухомлинського. Зб. наук. праць. Миколаїв: Миколаїв. нац. ун-т ім. В. О. Сухомлинського. 2012. Вип. 12. С. 161–164.
16. Якимов А. В. Ручейники (*Trichoptera*) Кабардино-Балкарии (Центральный Кавказ) как индикаторы качества речных вод / А. В. Якимов, М. А. Сарахова, В. Д. Львов, М. М. Шахмурзов, С. К. Черчесова, З. С. Шибзухова // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6 // URL: <http://www.science-education.ru/113-10892>.
17. Садовский А. А. Бентометр – новый прибор для количественного сбора зообентоса в горных реках / А. А. Садовский // Сообщения АН Груз. ССР. 1948. IX, 6. С. 365–368.
18. *Определитель* пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под общ. ред. С. Я. Цалолыхина. СПб.: Наука, 1994–2004. Т. 1–6. 4607 с.
19. Sladeczek V. Water quality system / V. Sladeczek // Verh. Intern. Ver. Theor. und Angew. Limnol. 1966. Vol. 16. P. 809–816.

Статья поступила в редакцию 10.06.2014

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Сарахова Магина Анатольевна** – Россия, 360030, Нальчик; Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова; аспирант кафедры «Глодоовощеводство и виноградарство»; [madina-anatolievna@mail.ru](mailto:madina-anatolievna@mail.ru).

**Якимов Андрей Владимирович** – Россия, 360000, Нальчик; Кабардино-Балкарский республиканский отдел Западно-Каспийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству; канд. биол. наук; начальник; [yakov\\_andrei@mail.ru](mailto:yakov_andrei@mail.ru).

**Шекхачев Хасанби Хамацевич** – Россия, 360030, Нальчик; Центр изучения, использования и охраны водных ресурсов Кабардино-Балкарской Республики; директор; [fguvrkbr@mail.ru](mailto:fguvrkbr@mail.ru).

**Жангоразов Курманбий Гетчиевич** – Россия, 360030, Нальчик; Центр изучения, использования и охраны водных ресурсов Кабардино-Балкарской Республики; зам. директора; fguvrkbr@mail.ru.

**Львов Владимир Дмитриевич** – Россия, 360030, Нальчик; Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова; аспирант кафедры «Плодоовощеводство и виноградарство»; lvovik@mail.ru.

**Ефимова Тамара Николаевна** – Россия, 424000, Йошкар-Ола; Поволжский государственный технологический университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры «Экология, почвоведение и природопользование»; EfimovaTN@volgatech.net.

**Машукова Бела Султановна** – Россия, 360030, Нальчик; Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова; канд. хим. наук, доцент; доцент кафедры «Органическая химия и высокомолекулярные соединения»; madina-anatolievna@mail.ru.



*M. A. Sarakhova, A. V. Yakimov, H. H. Shekikhachev,  
K. G. Zhangorazov, V. D. Lvov, T. N. Efimova, B. S. Mashukova*

**ASSESSMENT OF THE CURRENT ECOLOGICAL STATUS  
OF THE BASIN OF THE TEREK RIVER  
USING THE METHOD OF BIOINDICATION  
(KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC,  
THE NORTHERN SLOPES OF THE CENTRAL CAUCASUS)**

**Abstract.** Bioindication allows us obtain data that characterize the response of aquatic biocenoses to various forms of anthropogenic impact. Due to the long life cycles, stable localization on the habitats, the most revealing indicator reflecting the state of hydroecosystems is zoobenthos. From the rivers of the Kabardino-Balkarian Republic in 2003–2013, there were selected more than 2000 hydrobiological samples. Surface water quality was determined by the biological method of Pantle – Buck in the modification of Sladeczek. Hydrobiological studies conducted in 12 rivers in the basin of the Terek river, within the Kabardino-Balkarian Republic, allowed to establish that the list of species, the abundance and biomass of benthic animals, the ratio of demanding and less demanding clean water species vary along the rivers, following the natural changes of living conditions and increasing top-down anthropogenic impact. In the upper sections of the glacial rivers, xeno- and oligosaprobic invertebrates – gnats-midgots of subfamily *Orthoclaadiinae* – *Diamesa sp.*, *Eukiefferiella sp.*, *Orthocladus sp.*, caddisflies *Drusus sp.* and *Rhyacophila sp.*, stoneflies *Protonemura sp.*, *Amphinemura sp.*, *Taeniopteryx sp.*, *Perla sp.*, *Pontoperla sp.*, *Isoperla sp.* and others, mayflies *Epeorus sp.*, *Baetis* of the group *tricolor*, *tolcheniki*, *bolotniy Dicranota sp.* and *Hexatoma sp.*, lacewings mosquitoes, gnats, and some others dominate. In the sections of the middle and lower reaches of the rivers in the presence of the sources of organic pollution the specified benthos is replaced by mayflies *Baetis* of the group *rhodani*, mosquitoes midgots of subfamilies *Chironomidae* and *Tanyptodinae*, mosquito crane flies *Tipula sp.*, nematodes and, above all, oligochaetes.

**Key words:** bioindication, bioindicators, saprobity, surface water, hydrobionts.

REFERENCES

1. Konstantinov A. S. *Obshchaia gidrobiologiya* [General hydrobiology]. Moscow, Vysshiaia shkola Publ., 1979. 480 p.
2. Goridchenko T. P. *Vremennye metodicheskie ukazaniia po gidrobiologicheskomu analizu kachestva vod malykh rek* [Temporal methodical recommendations on hydrobiological analysis of the small river water quality]. Moscow, Roskomvod, 1994. 312 p.
3. Fomin G. S. *Voda. Kontrol' khimicheskoi, bakterial'noi i radiatsionnoi bezopasnosti po mezh-dunarodnym standartam* [Water. Control of chemical, bacterial and radiation safety on international standards]. Entsiklopedicheskii spravochnik. Moscow, Protektor Publ., 2000. P. 821–828.

4. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2004 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2005. 37 p.
5. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2005 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2006. 22 p.
6. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2006 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2007. 38 p.
7. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2007 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2008. 49 p.
8. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2008 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2008. 34 p.
9. Khatukhov A. M., Iakimov A. V. *Godovoi otchet gidrobiologicheskoi laboratorii KBGU po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2009 g.)* [Annual report of the hydrobiological laboratory of Kabardino-Balkarian State University on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2009. 47 p.
10. Iakimov A. V. *Godovoi otchet po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2010 g.)* [Annual report on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2011. 50 p.
11. Iakimov A. V. *Godovoi otchet po otsenke kachestva poverkhnostnykh vod Kabardino-Balkarii metodom bioindikatsii (I–XII 2011 g.)* [Annual report on the assessment of the quality of surface waters of the Kabardino-Balkar using the method of bioindication]. Nalchik, 2012. 62 p.
12. *GOST 17.1.3.07-82. Pravila kontroliia kachestva vody vodoemov i vodotokov* [Standards of control of water quality in the water basins and water flows]. Available at: [http://www.standartov.ru/norma\\_doc/9/9212/index.htm](http://www.standartov.ru/norma_doc/9/9212/index.htm).
13. Abakumov V. A. *Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem* [Guidelines on hydrobiological monitoring of freshwater ecosystems]. Saint-Petersburg, Gidrometeoizdat, 1992. 208 p.
14. Sarakhova M. A., Biazov V. O., Iakimov A. V., L'vov V. D., Efimova T. N. K otsenke indikatornoi znachimosti rucheinikov roda Hydropsyche Pictet, 1834 iz rek Kabardino-Balkarii (Tsentral'noe Predkavkaz'e) [To the assessment of the indicating value of the caddisflies of the gender Hydropsyche Pictet, 1834 in the Kabardino-Balkarian rivers (Central Pre-Caucasian region)]. *Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Zhivotnye: ekologiya, biologiya i okhrana» (Saransk, 29 noiabria 2012 g.)*. Saransk, Izd-vo Mordov. un-ta, 2012. P. 300–302.
15. Sarakhova M. A., Iakimov A. V., Efimova T. N., Biazov V. O., Cherchesova S. K. Ob indikatornoi znachimosti rucheinikov roda Rhyacophila F. J. Pictet, 1834 iz rek Tsentral'nogo Predkavkaz'ia [On indicating value of the caddisflies of the gender Rhyacophila F. J. Pictet, 1834 from the Central Pre-Caucasian region rivers]. *XII Mizhnarodna naukovopraktichna konferentsiia «Aktual'ni problemi suchasnoi biologii ta zdorov'ia liudini», prisviachena 100-richchiu Mikolaivs'kogo natsional'nogo universitetu imeni V. O. Sukhomlins'kogo. Zbirnik naukovikh prats'*. Nikolaev, Mikolaivs'kii natsional'nii universitet imeni V. O. Sukhomlins'kogo, 2012, iss. 12, pp. 161–164.
16. Iakimov A. V., Sarakhova M. A., L'vov V. D., Shakhmurzov M. M., Cherchesova S. K., Shibzukhova Z. S. Rucheiniki (Trichoptera) Kabardino-Balkarii (Tsentral'nyi Kavkaz) kak indikatory kachestva rechnykh vod [Kabardino-Balkarian (Central Caucasus) caddisflies as indicators of the river water quality]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, 2013, no. 6. Available at: <http://www.science-education.ru/113-10892>.
17. Sadovskii A. A. Bentometr – novyi pribor dlia kolichestvennogo sbora zoobentosa v gornykh rekakh [Benthometer – a new instrument for qualitative pickup of zoobenthos in mountain rivers]. *Soobshcheniia AN Gruz. SSR*, 1948, IX, 6, pp. 365–368.
18. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii* [Determinant of freshwater invertebrates in Russia and cross-border regions]. Pod obshchei redaktsiei S. Ia. Tsalolikhina. Saint-Petersburg, 1994–2004, vol. 1–6. 4607 p.
19. Sladeczek V. *Water quality system*. Verh. Intern. Ver. Theor. und Angew. Limnol, 1966, vol. 16, pp. 809–816.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Sarakhova Madina Anatolievna** – Russia, 360030, Nalchik; Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V. M. Kokov; Postgraduate Student of the Department "Horticulture and Viticulture"; madina-anatolievna@mail.ru.

**Yakimov Andrey Vladimirovich** – Russia, 360000, Nalchik; Kabardino-Balkarian Republican Department of the Western Caspian territorial Department of the Federal Agency of Fisheries; Candidate of Biology; Head; yakimov\_andrei@mail.ru.

**Shekikhachev Hasanbi Hamatsevich** – Russia, 360030, Nalchik; Center of training, using and protection of water resources in the Kabardino-Balkarian Republic; Director; fguvrkbr@mail.ru.

**Zhangorazov Kurmanbiy Getchievich** – Russia, 360030, Nalchik; Center of training, using and protection of water resources in the Kabardino-Balkarian Republic; Director; fguvrkbr@mail.ru.

**Lvov Vladimir Dmitrievich** – Russia, 360030, Nalchik; Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V. M. Kokov; Postgraduate Student of the Department "Horticulture and Viticulture"; lvovik@mail.ru.

**Efimova Tamara Nikolaevna** – Russia, 424000, Yoshkar-Ola; Volga State University of Technology; Candidate of Biology; Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Ecology, Soil Science and Nature Management"; EfimovaTN@volgatech.net.

**Mashukova Bela Sultanovna** – Russia, 360030, Nalchik; Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov; Candidate of Chemistry; Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Organic Chemistry and Macromolecular Compounds"; madina-anatolievna@mail.ru.

