

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»

Институт биологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук

ФГУП «РосРАО»

**I Всероссийский форум «Утилизация и рециклинг
отходов производства и потребления»**

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
И ПОТРЕБЛЕНИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ
ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
4 декабря 2019 г.

Книга 1

Киров 2019

УДК [628.39+502.1] (082)

У844

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием
«Утилизация отходов производства и потребления:
инновационные подходы и технологии»

Печатается по рекомендации Научного совета ВятГУ

Ответственный редактор:

Т. Я. Ашихмина, д-р техн. наук, профессор, зав. НИЛ биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и Вятского государственного университета

Редакционная коллегия:

С. В. Дёгтева, д-р биол. наук, **С. Г. Литвинец**, доцент, канд. с.-х. наук, **Л. И. Домрачева**, профессор, д-р биол. наук, **Л. В. Кондакова**, профессор, д-р биол. наук, **И. Г. Широких**, в. н. с., д-р биол. наук, **Т. А. Адамович**, доцент, канд. биол. наук, **Е. В. Дабах**, доцент, канд. биол. наук, **Е. А. Домнина**, доцент, канд. биол. наук, **Г. Я. Кантор**, с. н. с., канд. техн. наук, **Т. И. Кутявина**, с. н. с., канд. биол. наук, **С. Ю. Огородникова**, доцент, канд. биол. наук, **С. В. Пестов**, доцент, канд. биол. наук, **В. В. Рутман**, инженер, **С. Г. Скугорева**, доцент, канд. биол. наук, **Е. С. Соловьёва**, канд. биол. наук, **Н. В. Сырчина**, доцент, канд. хим. наук, **А. С. Тимонов**, н. с., **Е. В. Товстик**, канд. биол. наук, **А. И. Фокина**, доцент, канд. биол. наук, **С. В. Шабалкина**, доцент, канд. биол. наук.

У844 Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. (г. Киров, 4 декабря 2019 г.). – Киров: ВятГУ, 2019. – 290 с.

ISBN 978-5-98228-205-7 (Книга 1)

ISBN 978-5-98228-207-1

В книгу вошли материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии», которые посвящены проблемам обращения с отходами, методам и технологиям утилизации и обезвреживания неорганических и органических отходов. Особое внимание уделено методам в области биотехнологии утилизации отходов производства и потребления. Кроме того, в материалах конференции рассматриваются вопросы химии и экологии почв и водных объектов.

Материалы конференции предназначены для научных работников, преподавателей, специалистов экологов предприятий, природоохранных служб и ведомств, аспирантов, студентов высших учебных заведений.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Конференция проводится в рамках Программы развития ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» и Программы развития ФГУП «РосРАО».

УДК [628.39+502.1] (082)

ISBN 978-5-98228-205-7 (Книга 1)

ISBN 978-5-98228-207-1

© ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (ВятГУ), 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ И ЭЛЕКТРОХИМИИ

Ольшанская Л. Н., Татаринцева Е. А., Лазарева Е. Н., Баканова Е. М., Чернова М. А. Инновационные способы утилизации никель-, цинк- и железосодержащих гальваношламов	9
Хитрин С. В., Фукс С. Л., Михалицына Ю. С. Применение зольных отходов теплоэлектростанций для получения композиционных электрохимических покрытий на основе никеля	15
Дьяченко С. А., Касаткина А. С., Фукс С. Л. Разработка условий использования золы утилизационного котла Кировского биохимического завода при получении композитов	19
Чугайнова А. А., Рудакова Л. В. Оценка возможности извлечения металлов из экранов мобильных телефонов.....	23
Шишкина С. В., Бервицкая О. С. Электродиализ растворов хлорида цинка	27
Манылов А. Ю., Лобанова Л. Л. Пути повышения эффективности работы очистных сооружений машиностроительного завода	32
Хранилов Ю. П., Лобанова Л. Л., Еремеева Т. В., Бобров М. Н. Утилизация никеля, хрома и меди из некоторых отходов гальванических производств	35
Богатырёва Н. Н., Сырчина Н. В. Состав и возможные варианты переработки хвостов обогащения фосфоритов Вятско-Камского месторождения	39
Кучин А. В., Рябков Ю. И. Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов	42
Сырчина Н. В., Пилип Л. В. Использование отходной серной кислоты для снижения эмиссии аммиака из помещений для содержания свиней.....	45
Грищенко А. С., Петренко Д. Б., Свердлова Н. Д., Васильев Н. В. Разработка унифицированной экспрессной методики определения макрокомпонентного состава техногенных отходов и продуктов их переработки.....	49
Петров В. Г., Альес М. Ю., Шумилова М. А. Производственно-технический комплекс «Камбарка» по переработке промышленных отходов, как важный элемент устойчивого развития межрегионального индустриального комплекса	53
Бекузарова С. А., Хубаева Г. П., Луценко Г. В. Молибденошеелитовые отходы промышленности – ценное удобрение	57
Сырчина Н. В., Богатырёва Н. Н., Ашихмина Т. Я., Козвонин В. А., Малышева А. В., Потапова И. А., Мельникова А. Е. Глаукониты хвостов обогащения фосфоритов Вятско-Камского месторождения	59

Богатырёва Н. Н., Сырчина Н. В., Терентьев Ю. Н. К вопросу о возможности использования абгазной соляной кислоты в технологической схеме переработки эфелей Вятско-Камского фосфоритного рудника	63
Креницын Е. А., Ходырева О. О., Мусихина Т. А. Использование промышленных отходов в качестве изолирующего материала для пересыпки твердых коммунальных отходов. Анализ условий и расчет объемов	67
Бродский В. А., Колесников В. А., Малькова Ю. О., Гайдукова А. М. Переработка и обезвреживание жидких промышленных отходов I и II классов с использованием современных физико-химических методов	69

СЕКЦИЯ 2

ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ: НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ШЛАМОВ, ТРАНСФОРМАТОРНЫХ МАСЕЛ И ОТХОДОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Глушанкова И. С., Рудакова Л. В. Повышение эффективности технологии термической переработки нефтешламов нефтеперерабатывающих предприятий	76
Курченко А. Б., Печерская Л. Б. Системы сбора и обезвреживания нефтяных отходов, образующихся при ликвидации последствий аварийных разливов нефти	81
Анчугова Е. М., Некрасова В. Н., Щемелинина Т. Н. Биотехнология глубокой очистки щебеночного балласта железной дороги от нефтезагрязнений	84
Воронина Л. П., Липатов Д. Н., Кеслер К. Э., Юдин С. М. Снижение содержания органических токсикантов в нефтезагрязненных шламах при использовании технологий микробиологической деструкции	87
Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И., Шульмин Д. Н., Буранов Д. Н. Контроль загрязнений в процессе рециклинга нефтезагрязненных отходов	92
Маркарова М. Ю., Анчугова Е. М., Щемелинина Т. Н., Надежкин С. М. Технологии переработки нефтеотходов и рекультивации нефтешламовых амбаров	96
Великоредчанин Д. С., Широкова Е. С. Возможности применения методов термического анализа в контроле качества сырья при производстве изделий из вторичных пластмасс	101
Дружакина О. П. Рециклинг отходов: эколого-экономические аспекты	104
Вохмянин М. А., Веснин Р. Л. Химический рециклинг отходов полиэтилентерефталата с получением нового пластификатора.....	107
Мансурова И. А., Солодянкин Е. А., Пислегина К. С., Земцова Е. А. Полимерный адсорбционный материал на основе пиролизного углерода и вторичных полимеров	111

Королев П. С., Пашкевич Е. Б. Возможность применения соевой мелассы, отхода производства соевого белка, в качестве органического удобрения	115
Рубцова С. А., Логинова И. В., Лезина О. М., Измestьев Е. С., Кучин А. В. Утилизация серосодержащих отходов целлюлозно-бумажного производства	117
Василевич М. И., Василевич Р. С., Груздев И. В., Елсаков В. В., Коковкин А. В., Кочанов С. К., Лаптева Е. М., Митюшева Т. П., Панюкова Е. В., Пыстина Т. Н., Силин В. И., Тихонова Т. В. Риски от размещения крупных полигонов твердых коммунальных отходов на слабовосстанавливаемых территориях Севера России (на примере ст. Шиес, Архангельская область)	120
Удоратина Е. В., Кувшинова Л. А., Щербакова Т. П. Инновационные подходы к утилизации макулатуры.....	125
Носова М. В., Середина В. П. Практические аспекты обезвреживания нефтезагрязненных аллювиальных почв	129
Елькин О. В., Бушуев А. Н., Толстобров И. В., Кряжевских В. А. Пиролиз отработанных автомобильных шин. Методика эксперимента. Состав твердой фракции.....	133
Бушуев А. Н., Елькин О. В., Толстобров И. В., Кряжевских В. А. Пиролиз отработанных автомобильных шин. Состав жидкой и газообразной фракций	137

СЕКЦИЯ 3

БИОТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Пименов Е. В. Экологическая биотехнология. Оценка возможности и эффективности биodeградации углеводов нефти	140
Четвериков С. П. Микроорганизмы для биотехнологии утилизации фторсодержащих стойких органических загрязнителей.....	141
Есикова Т. З. Бактериальное разложение олигомеров нейлона-6	144
Янишевская Е. С., Горячев А. А., Фокина Н. В. Переработка бедных сульфидных руд и отходов обогащения в условиях Кольского Севера с применением ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов	148
Щемелинина Т. Н., Анчугова Е. М., Маркарова М. Ю., Уфимцев К. Г. Утилизация нефтяных отходов с применением консорциума микроорганизмов в биомассу липидных метаболитов – перспективного источника биотоплива ...	151
Миндубаев А. З., Бабынин Э. В., Бадеева Е. К., Минзанова С. Т. Биodeградация соединений фосфора культурой <i>Aspergillus niger</i> AM1	156
Ястребова О. В., Юдин Д. С., Плотникова Е. Г. Выделение и характеристика смешанных культур и бактерий-деструкторов фталатов	160
Осокина А. С., Платунова Г. Р. Возможность биодеструкции синтетических полимеров с использованием личинок <i>Galleria mellonella</i> L. ..	162

Кучин А. В., Скрипова Н. Н., Никонова Н. Н., Ерофеевский Н. И., Хуришайнен Т. В. Комплексная переработка отходов лесозаготовок для получения ценных продуктов	167
Сазыкин И. С. Роль очистных сооружений сточных вод в распространении генов резистентности к антибиотикам	171
Карманова А. В., Кочева Л. С. Направления использования кородревесных отходов различного срока хранения	176
Скугорева С. Г., Кантор Г. Я., Домрачева Л. И., Шешегова Т. К. Сорбция тяжелых металлов различными видами микромицетов рода <i>Fusarium</i>	180
Соловьёва А. С., Сакаева Э. Х., Рудакова Л. В. Оценка микробиологического состава и ферментативной активности почвогрунтов урбанизированных территорий при их загрязнении смазочно-охлаждающими жидкостями	185
Петраш В. В., Ильина Л. В., Хазагеров С. М., Сухонин П. Н. Концептуальные направления интегрального эколого-гигиенического мониторинга	189
Лобанов А. Ю. Технологическая линия переработки животноводческих отходов с помощью электрогидроимпульсной обработки	193
Дабах Е. В. Формирование почв на техногенных отходах	196
Кондакова Л. В., Дабах Е. В. Развитие альгофлоры на техногенных грунтах	199
Зобнина Н. Л., Цапок П. И. Экспериментальное обоснование перспектив применения препарата на основе гидролизного лигнина в терапии сахарного диабета 2 типа	202
Колегова А. А., Комова Ю. В., Печерская Л. Б., Габова Е. В. Пути решения проблемы мусорных свалок	206
Мусихина Т. А., Бурков А. А., Загоскин М. А., Касаткина А. С. Альтернативные подходы к расчетам образующихся отходов потребления ...	208

СЕКЦИЯ 4

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Макарова Е. П. Диоксины в окружающей среде: к методологии мониторинга фоновых уровней содержания в почвах	212
Дремова А. А., Герцен М. М. Влияние химической модификации гуминовых кислот торфов на стабилизацию эмульсии углеводов нефти.....	215
Русских А. Э., Скугорева С. Г. Получение из торфа препарата, содержащего гуминовые вещества.....	220
Чепрасова А. С., Грищенко А. С., Новикова Н. Г., Зливко И. Ю., Петренко Д. Б. Оценка загрязненности почв фтором в зоне воздействия предприятия по производству минеральных удобрений (г. Воскресенск, Московская область)	223

Мелехина Е. Н., Маркарова М. Ю., Надежкин С. М., Канев В. А., Новаковский А. Б., Тарабукин Д. В., Таскаева А. А., Велегжанинов И. О., Расова Е. Е. Загрязненные нефтью экосистемы субарктики: мультидисциплинарный подход в мониторинге и оценке эффективности методов рекультивации.....	227
Носова М. В., Середина В. П. Морфологические признаки почв как природные индикаторы экологического состояния пойменных экосистем в условиях локального загрязнения нефтью (Западная Сибирь)	232
Карпенко А. Ф. Содержание бора в луговой и пахотной почвах	237
Уляшев Н. В., Старцев В. В., Дымов А. А. Запасы углерода и азота в почвах разных высотных поясов Приполярного Урала	241
Свистова И. Д., Корецкая И. И. Чувствительность методов определения фитотоксической активности почвы	245
Дабах Е. В., Кутявина Т. И. Особенности почв Медведского бора	248
Баранова В. В., Макаренко З. П., Точилина О. А., Краев Н. А. Исследования почв Кировской области по микробиологической активности.....	250
Широких И. Г. Оценка антибиотической резистентности в почвах ООПТ Кировской области.....	252
Домрачева Л. И., Трушников П. А., Вахмянина С. А., Коротких А. И. Оценка формирования биопленок цианобактерий, а также их эффективности в борьбе с микромицетом <i>Fusarium culmorum</i>	254
Товстик Е. В., Козвонин В. А., Сазанов А. В. Оценка устойчивости к антибиотикам актинобактерий, выделенных из почв различных участков.....	256
Глушук М. А., Морозова М. Д., Гаевский Е. Е. Оценка экологического качества естественных и антропогенных почв Центральной Беларуси с использованием микробиологических показателей	260
Пукальчик М. А., Терехова В. А. Эволюция подходов к измерению интегральных индексов благополучия почв: методы оценки биоиндикационных показателей	262
Груздев И. В., Кондратёнок Б. М. Определение гидрофильных органических токсикантов в водных средах методом ГХ-ДЭЗ/МС	265
Мусихина Т. А., Котряхова Е. В., Кожевникова А. С., Клиндухова А. Д. Анализ химических показателей р. Хлыновки в перспективных для организации ленточного парка створах	267
Мусихина Т. А., Трушников П. А., Гнусова И. В., Кузнецова Е. М., Кулаков В. Н., Иммамалиев Э. А. Исследование качества воды р. Хлыновки по химическим показателям.....	269
Кутявина Т. И., Рутман В. В., Ашихмина Т. Я. Применение интерполяции данных химического анализа воды для исследования крупных водоемов	272
Синцова И. В., Адамович Т. А. Изучение физико-химического состава прудов пгт Оричи	275
Гордиенко А. П., Ерохин В. Е. Морфологическая структура бактериопланктона открытых акваторий Средиземноморского бассейна	276

<i>Холмогорова Н. В.</i> Биоиндикация загрязнения реки Иж	280
<i>Топегина В. А., Ботязова О. А.</i> Микробиологический контроль водопроводной воды Заволжского и Фрунзенского районов г. Ярославля	282
<i>Чуйко Г. М.</i> Методы биодиагностики в комплексной оценке качества воды и экотоксикологического состояния водных объектов	285

лические и токсикологические аспекты существования гидробионтов и их популяций в биотопах с различным физико-химическим режимом»; регистрационный номер НИОКР: АААА-А18-118021490093-4.

Литература

1. Гордиенко А. П. Об оценке соотношения различных размерных групп планктона по содержанию АТФ // Экология моря. Киев: Наукова думка, 1980. Вып. 3. С. 8–12.
2. Erokhin V. E., Gordienko A. P. The use of bioluminescent method of ATP determination in a complex of studies for finding optimum sites for mussel mariculture farms // Measures for Success (Kestemont P., Muir J., Sevilla F. and Williot P., Eds). Cemagref-Edition, 1994. P. 91–96.

БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ИЖ

Н. В. Холмогорова

Удмуртский государственный университет, nadjaholm@mail.ru

Река Иж – правый приток реки Камы, берущий начало из небольшого родника в Якшур-Бодьинском районе Удмуртской Республики. Длина 270 км, площадь бассейна 8510 км². Устье р. Иж с 1981 г. находится в подпоре Нижнекамского водохранилища (ВДХР) на территории республики Татарстан. Лесистость водосбора составляет 40%. Ширина русла в среднем течении изменяется от 15 до 30 м, в нижнем достигает 50–60 м. Глубина на перекатах изменяется от 0,5–1,0 м в верхнем течении до 1,5–3,3 м в среднем и нижнем. Средний уклон 0,6 м/км [2]. На р. Иж расположен г. Ижевск – столица Удмуртской Республики.

Антропогенное воздействие на водосборный бассейн реки Иж имеет хронический и комплексный характер. Река принимает стоки сельских населенных пунктов, нефтяных месторождений, промышленные, бытовые и ливневые стоки города Ижевска, кроме того значительный объем поллютантов несут многочисленные притоки.

Сбор материала проводили с мая по сентябрь 2011–2013 гг. по общепринятым методикам [1]. Всего на реке Иж было установлено 27 станций отбора проб. При камеральной обработке собранных материалов определяли видовой состав макрозообентоса, рассчитывали численность и биомассу, биотический индекс Вудивисса, индекс сапробности по Пантле-Букку, олигохетный индекс Гуднайт-Уитлея, индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера и выравненность сообщества по Пиелу [3].

По характеру антропогенной нагрузки на реке Иж было выделено 3 участка: I – участок выше подпора Ижевского ВДХР; II – река Иж, протяженностью 10 км ниже плотины ВДХР; III – 10–137 км ниже плотины Ижевского ВДХР до подпора Нижнекамского ВДХР.

В верховьях р. Большой Иж на участке до 10 км от истока доминируют глинистый и глинисто-галечный типы грунта. Ниже по течению отмечаются песчаные и каменисто-песчаные грунты с наилком вдоль берегов.

Число видов бентоса в пробах верхнего течения изменялось от 3 до 30, достигая наибольших значений на станции № 9 (участок с каменистым дном

выше д. Забегалово). Численность и биомасса макрозообентоса менялись в пределах 260,0–162488,9 экз./м² и 1,5–18815,8 г/м².

В верхнем течении значительную роль в донных сообществах играли амфибиотические насекомые (136 видов): ручейники, поденки, веснянки, стрекозы, жуки, клопы, вислоккрылки и чешуекрылые. В истоках отмечались очень низкие значения биотического индекса от 1 до 3, ниже по течению, в пределах первого участка, значения менялись от 4 до 9. Это соответствует классу качества вод от загрязненных до чистых. Индекс сапробности менялся от 1,5 до 3,7, в среднем – 2,3 (β-мезосапробность).

Ниже плотины Ижевского ВДХР река на протяжении около 10 км течет по территории г. Ижевска, где принимает максимальное количество загрязненных стоков с городской территории, предприятий и очистных сооружений. На данном участке отмечался песчаный грунт с наилком и наносами детрита вдоль берегов.

Изменение экологической обстановки на участке реки ниже плотины водохранилища привело к резкому снижению уровня развития макрозообентоса (табл.). Средняя численность, биомасса и видовое богатство макрозообентоса заметно снижаются. Значительно возрастает роль олигохет в сообществе. В некоторых пробах бентос представлен исключительно олигохетами вида *Limnodrilus hoffmeisteri*.

Таблица

Средние показатели развития макрозообентоса на участках реки Иж

Участок реки	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Число видов в пробе	H', бит/экз	Сапробность	Биотический индекс Вудвисса	Доля олигохет %
I – участок выше подпора Ижевского ВДХР	4617,6	308,0	17,2	1,92	2,3	6,9	12,29
II – река Иж, протяженностью 10 км ниже плотины ВДХР	462,1	12,9	6,7	1,12	2,86	3,8	39,83
III – 10–137 км ниже плотины Ижевского ВДХР	695,44	76,6	9,3	1,53	2,63	4,3	25,51

В пределах города Ижевска в реке Иж отмечалось 29 видов амфибиотических насекомых. Из них 5 видов поденок, 4 – ручейников и по 3 вида жуков и стрекоз. Ручейники представлены только двумя семействами: *Limnephilidae* (*Halesus interpunctatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Chaetopteryx sahlbergi*) и *Polycentropodidae* (*Neureclipsis bimaculata*), личинки поденок – семействами *Baetidae* и *Caenidae*.

Элиминация чувствительных личинок насекомых из сообщества наглядно отражается в показателях биотического индекса, средний показатель составляет 3,8 балла, что соответствует загрязненным водам. Индекс сапробности варьировал от 1,93 до 3,65 и по среднему показателю данный участок реки относился

к α -мезосапробной зоне. На третьем участке преобладают песчаные и глинистые грунты с наилком вдоль берегов. Здесь отмечался рост биоразнообразия организмов бентоса и восстановление типичных реофильных сообществ. Средняя плотность бентоса составляла 695,4 экз./м², средняя биомасса – 76,6 г/м². Основу численности составляли личинки комаров-звонцов 32,7 % и олигохеты 25,5%. Увеличились средние показатели индекса Шеннона до 1,53 бит./экз., биотического индекса Вудивисса до 4,3. Показатели сапробности изменялись от 1,73 до 3,65, но преобладали станции, относящиеся к α -мезосапробной зоне.

Группа реофилов на третьем участке была представлена личинками ручейников *Hydropsyche pellucidula*, *H. angustipennis*, *H. contubernalis*, *Neureclipsis bimaculata*, поденок *Heptagenia (H.) flava*, *H. (D.) coeruleans*, жуками семейства Elmidae (*Oulimnius sp.*, *Elmis sp.*, *Macronychus quadrituberculatus*, *Potamophilus acuminatus*).

Начиная с 97 км ниже плотины, в обрастаниях регулярно встречалась *Dreissena polymorpha*. На удалении 137 км ниже плотины в пробах отмечены узкопалые раки *Astacus leptodactylus*.

Выявлена отрицательная связь между концентрацией никеля ($r_s = -0,63$; $n = 48$; $p < 0,001$), цинка ($r_s = -0,46$; $n = 48$; $p < 0,001$) в донных отложениях и биотическим индексом Вудивисса. По нашему мнению, именно этот индекс из всех рассчитанных наиболее адекватно отражает степень загрязнения реки.

На основании биоиндикации выделен участок р. Иж, наиболее сильно подверженный антропогенной трансформации – это участок реки ниже Ижевского ВДХР в границах г. Ижевска.

Литература

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Под ред. Ю. А. Барулина. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 51 с.
2. Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск: Изд-во «Удмуртия», 2008. 800 с.
3. Шитиков В. К., Розенберг Г. С., Зинченко Т. Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения. Кн. 1. Ин-т экологии Волж. бассейна. М.: Наука, 2005. 281 с.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ЗАВОЛЖСКОГО И ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНОВ г. ЯРОСЛАВЛЯ

В. А. Топегина, О. А. Ботязова
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,
a131167@yandex.ru , botyazh@bio.uni-yar.ac

Одним из самых важных требований для питьевой воды является ее эпидемиологическая безопасность, так как от нее напрямую зависит здоровье населения. В настоящее время известно большое число вирусных, бактериальных и паразитарных микроорганизмов питьевой воды, которые способны вызывать инфекционные заболевания различной локализации [1]. В связи с этим качество питьевой воды должно соответствовать нормативам по микробиологическим