МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

Р 52.24.815–2014

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ОТБОРА ПРОБ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ЗООБЕНТОСА В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В НИХ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ

Ростов-на-Дону
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным бюджетным учреждением «Гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ С.А. Резников, канд. геол.-минер. наук, В.С. Аракелян

3 СОГЛАСОВАНЫ с ФГБУ «НПО «Тайфун» 15.11.2013
и УМЗА Росгидромета 28.09.2014

4 УТВЕРЖДЕНЫ Заместителем Руководителя Росгидромета 29.09.2014

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ ФГБУ «НПО «Тайфун» за номером Р 52.24.815-2014 от 16.09.2014

6 РАЗРАБОТАНЫ ВПЕРВЫЕ

7 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2019 год

© Росгидромет, ФГБУ «ГХИ», 2014

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Общие положения 1
4 Требования к организации отбора проб донных отложений и зообентоса 2
5 Места отбора проб донных отложений и зообентоса 3
6 Требования к безопасности при отборе проб донных отложений и зообентоса 7
Приложение А (справочное) Специфические черты в осадконакоплении в озере Байкал, влияющие на накопление БаП и ХОП в донных отложениях 8
Библиография 10

ВВЕДЕНИЕ

В рамках модернизированной системы мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды Байкальской природной территории в настоящее время уделяется большое внимание наблюдениям за содержанием приоритетных загрязняющих веществ в донных отложениях и гидробионтах, как на фоновом уровне, так и в районах сильного антропогенного воздействия.

Контроль состояния донных отложений прибрежных районов оз. Байкал, наиболее подверженных антропогенному воздействию, является основной задачей комплексного мониторинга, проводимого Росгидрометом уже на протяжении последних 47 лет.

Полициклические ароматические углеводороды являются основным индикатором антропогенного углеводородного загрязнения водных экосистем. Уровень загрязненности природной среды озера этими токсикантами определяется по содержанию бенз(а)пирена, являющегося суперэкотоксикантом первого класса опасности, кроме того этот арен наиболее устойчив к различным факторам внешнего воздействия. Бенз(а)пирен входит в современные программы мониторинга водных объектов в качестве приоритетного показателя, требующего регулярного контроля.

По новой программе изучения состояния экосистемы озера Байкал, разработанной Росгидрометом в 2010 г., были возобновлены работы по оценке загрязненности донных отложений полициклическими ароматическими углеводородами, а также впервые проведены исследования накопления полициклических ароматических углеводородов в зообентосе.

Систематические наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях наиболее подверженных антропогенному воздействию участков озера Байкал -проводятся с 2011 г.

Изучение незамещенных канцерогенных полициклических ароматических углеводородов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в донных отложениях бассейна оз. Байкал впервые было проведено в 1981-1988 гг. а участках озера, подверженных наиболее сильному антропогенному воздействию: район сброса сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, зона воздействия на озеро трассы Байкало-Амурской магистрали и Селенгинское мелководье (авандельта реки Селенга), проведен значительный объем многолетних натурных наблюдений по контролю уровня загрязненности полициклическими ароматическими углеводородами донных отложений, воды озера, сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. Проведенные в 1981-1988 гг. исследования по содержанию полициклических ароматических углеводородов и бенз(а)пирена в донных отложениях Байкала в настоящее время стали необходимой основой, как для продолжения работ, так и оптимизации мониторинга за содержанием канцерогенных соединений в донных отложениях озера.

Информация о содержании бенз(а)пирена и хлорорганических пестицидов в донных отложениях и зообентосе озера Байкал крайне важна для оценки состояния и загрязнения природной среды озера.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ОТБОРА ПРОБ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ЗООБЕНТОСА В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В НИХ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ

Срок действия – с 2014–10–20
до 2019–10–10

1 Область применения

Настоящие рекомендации устанавливают требования к организации и проведению отбору проб донных отложений и зообентоса в озере Байкал для определения в них содержания полициклических ароматических углеводородов (далее - ПАУ) и хлорорганических пестицидов (далее - ХОП).

Настоящие рекомендации предназначены для применения в организациях и учреждениях Росгидромета, а также природоохранными организациями и учреждениями различных форм собственности, осуществляющими государственный мониторинг водных объектов в озера Байкал.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 17.1.5.01– 80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность

ГОСТ 17.1.5.04–81 Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод

ГОСТ Р 51592–2000 Вода. Общие требования к отбору проб

РД 52.24.309-2011 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши

РД 52.24.609-2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях.

3 Общие положения

3.1Станция отбора проб донных отложений: место на озере, в котором производится комплексный отбор донных отложений, грунтовой воды, зообентоса для получения характеристик качественного состояния

донных отложений и гидробионтов. Станция отбора проб донных отложений на всех полигонах озера имеет свой координатный номер.

3.2 Основными задачами наблюдений за состоянием загрязнением донных отложений и зообентоса озера Байкал являются:

а) проведение регулярных наблюдений за состоянием и загрязнением экосистемы озера; оценка и прогнозирование изменений, происходящих в донных отложениях и зообентосе;

б) обеспечение отбора проб, обработка полученных комплексных результатов, обобщение и хранение сведений, полученных в результате наблюдений;

в) обеспечение предоставления федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, а также юридическим и физическим лицам текущей, экстренной или прогностической информации о качественном состоянии донных отложений и зообентоса в порядке, установленном [1];.

г) предоставление необходимой информации в Единый государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении согласно РД 52.24.309;

3.3 В настоящее время в системе контроля уровня загрязненности водных объектов нет утвержденных предельно допустимых концентраций как для ПАУ, так и для бенз(а)пирена (далее-БаП) в донных отложениях.

3.4 Оценка качества донных отложений ориентируется на соответствие Шкале сравнительных оценок загрязнения донных отложений внутриконтинентальных водоемов по БаП, разработанной в Институте химии Академии наук Эстонии [2]. Фоновая концентрация по БаП для песков не должна превышать 2 мкг/кг сухого остатка (далее - с.о.), для глинистых илов – 5 мкг/кг с.о.; умеренная концентрация – от 2 до 5 и от 5 до 30 мкг/кг с.о., соответственно; на сильно загрязненных участках – соответственно, более 5 и более 30 мкг/кг [1]. Для представителей зообентоса определенных критериев оценки их загрязненности в настоящее время нет. Известно, что зообентос легко аккумулирует, но сравнительно медленно выводят полиарены из организма. Уровень накопления полиаренов в зообентосе может изменяется в зависимости от места их обитания и возраста. Максимальные концентрации полиаренов в зообентосе отмечаются в районах с постоянным высоким уровнем поступления загрязняющих веществ.

4 Требования к организации отбора проб донных отложений и зообентоса

4.1 Организация отбора проб производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01, ГОСТ 17.1.5.04, ГОСТ Р 51592, РД 52.24.609.

4.2 Отбор проб осуществляется с донных отложений усовершенствованным дночерпателем «Океан 01» с площадью захвата 0,1 м^2 с ненарушенного стратифицированного слоя толщи донных отложений до 0,3 м. При подъеме дночерпателя со дна водоема трос натягивается, надежно сжимает ковши, а также закрывает окна на верхней части прибора крышками, тем самым препятствуя вымыванию пробы. На палубе судна крышки открывают, и с поверхностного слоя донных отложений шпателем отбирают пробы донных отложений в тефлоновые емкости объемом 150 см^3. Масса пробы влажных донных отложений для определения БаП и ХОП не менее 70 г. Пробы хранят в сумке-холодильнике при температуре плюс 5 °С в течение 1 мес.

4.3 Отбор проб организмов зообентоса проводят из донных отложений, находящихся в дночерпателе. Содержащиеся в дночерпателе донные отложения помещают в сачок-промывалку, мешок у которого сшит из газа № 23. Сачок-промывалку опускают за борт судна и промывают забортной водой до полного удаления глинистой толщи донных отложений, затем поднимают его на борт судна и разбирают зообентос с помощью анатомического пинцета. Отобранные организмы зообентоса помещают в широкогорлые полиэтиленовые банки объемом 100 см^3, далее взвешивают, маркируют и высушивают с помощью сульфата натрия. Масса пробы на определение ПАУ в зообентосе не менее 8 г влажного биоматериала. Пробы хранят в сумке-холодильнике при температуре плюс 5 °С в течение 1 мес. Для анализа отобранных проб используют методики, приведенные в [3].

4.4 Для контроля литолого-динамического состояния различных типов донных отложений на полигонах озера совместно с комплексным отбором проб донных отложений и зообентоса, необходимо отдельно отбирать пробу донных отложений для определения гранулометрического состава. Масса пробы донных отложений на гранулометрический анализ должна быть не менее 50 г влажного осадка.

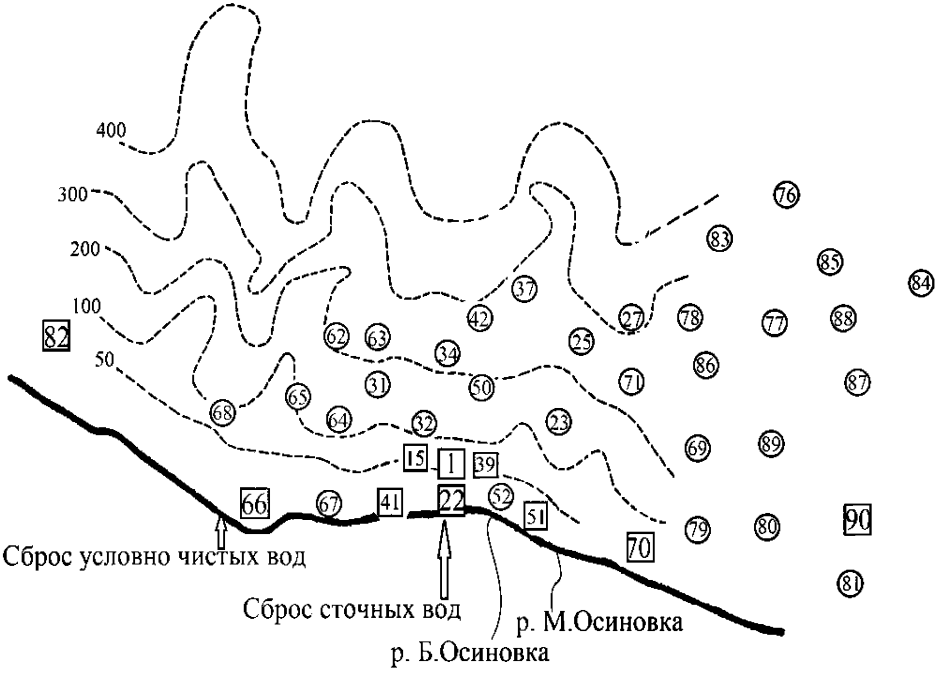
5 Места отбора проб донных отложений и зообентоса

5.1 Отбор проб донных отложений и зообентоса проводят на следующих полигонах:

- Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (далее-БЦБК) – зона влияния его сточных вод;
- Байкало-Амурская магистраль (далее-БАМ) – зона влияния трассы на севере озера;
- авандельта реки Селенга - озерный край дельты реки до глубин 50 м.

5.2 Факторы, влияющие на накопление в донных отложениях и зообентосе ПАУ и ХОП, в различных районах озера Байкал приведены в приложении А.

5.3 Картосхема комплексного отбора проб донных отложений и зообентоса на полигоне в зоне влияния БЦБК представлены на рисунке 1.



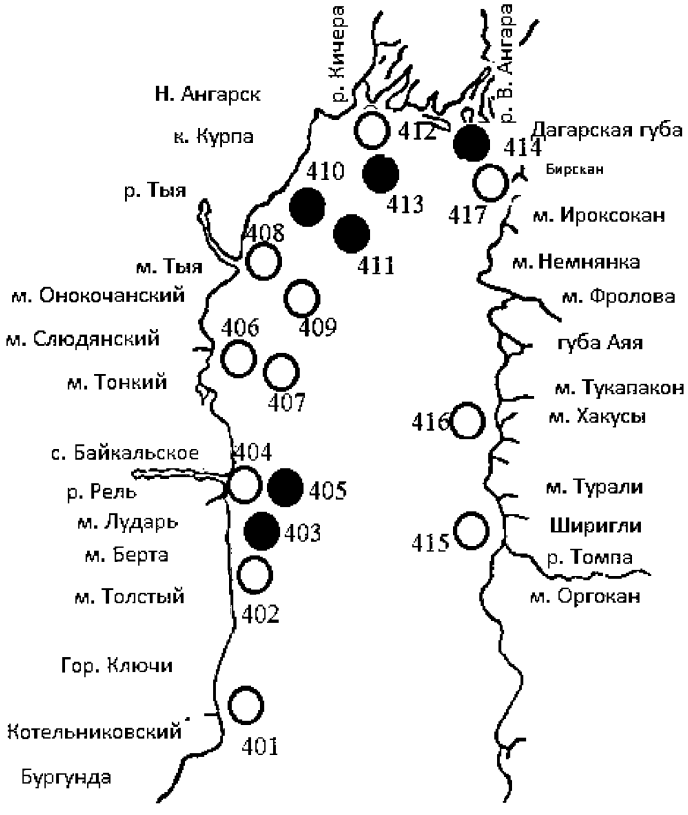
○ - станции, на которых следует отбирать пробы донных отложений и зообентоса для определения в них содержания ПАУ и ХОП;

□ - приоритетные станции отбора проб донных отложений и зообентоса

Рисунок 1 – Картосхема отбора проб донных отложений и зообентоса на полигоне в районе сброса сточных вод БЦБК

Данные многолетних наблюдений, проведенных в 1981-1988 гг. и 2010-2012 гг. за уровнем загрязненности донных отложений БаП в районе сброса сточных вод БЦБК показывают, что характерными станциями отбора проб донных отложений, где были зафиксированы максимальные содержания БаП в донных отложениях и зообентосе являются станции с номерами 1, 22, 66, 70, 82, 90. Кроме того, необходимо возобновить отбор проб на станциях с номерами 15, 39, 41, 51, где ранее также наблюдались высокие уровни содержания бенз(а)пирена.

5.4 Картосхема комплексного отбора проб донных отложений и зообентоса на полигоне в зоне влияния трассы БАМ представлена на рисунке 2.



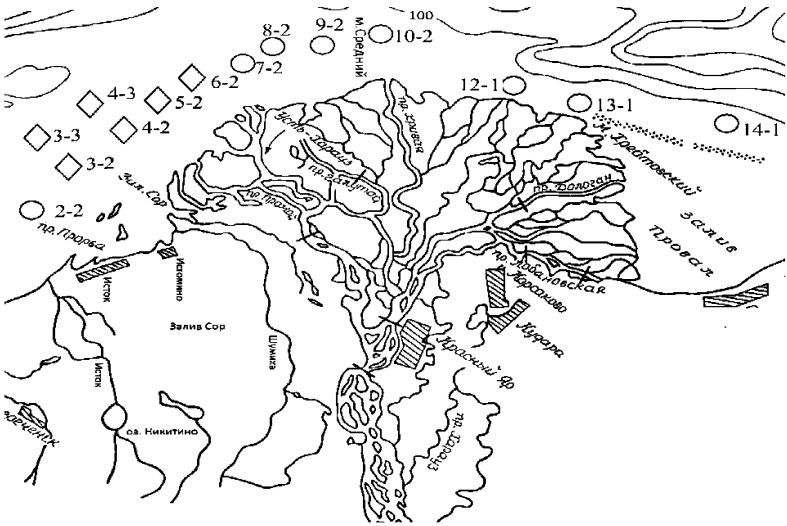
○ - станции, на которых следует отбирать пробы донных отложений и зообентоса для определения в них содержания ПАУ и ХОП;

● - приоритетные станции отбора проб донных отложений

Рисунок 2 – Картосхема отбора проб донных отложений на полигоне в зоне влияния трассы БАМ

Данные многолетних наблюдений, проведенных в 1984 г. и 1988 г. над уровнем загрязненности донных отложений в зоне влияния трассы БАМ, показывают, что характерными станциями отбора проб донных отложений, где зафиксированы максимальные содержания ПАУ, являются станции с номерами 403; 405; 410; 411; 413; 414.

5.5 Картосхема комплексного отбора проб донных отложений и зообентоса на полигоне в районе авандельты реки Селенга представлена на рисунке 3.



○ - станции, на которых следует отбирать пробы донных отложений и зообентоса для определения в них содержания ПАУ и ХОП;

◇ - приоритетные станции отбора проб донных отложений и зообентоса

Рисунок 3 – Картосхема отбора проб донных отложений и зообентоса на полигоне в районе авандельты реки Селенга

Данные наблюдений, проведенных в 1989 г. и 2011 г. за уровнем загрязненности донных отложений на авандельте реки Селенга, показывают, что характерными станциями отбора проб донных отложений, где зафиксированы максимальные содержания БаП и ХОП являются станции с номерами 3-2,3-3,4-2; 4-3; 5-2, 6-2. Эти станции привязаны к устью основной протоки реки Харауз. Максимальные содержания БаП в зообентосе так же отмечены на этих станциях.

Наблюдения за максимальным содержанием БаП и ХОП в донных отложениях и зообентосе на авандельте реки должны постоянно проводиться в районе выносов реки через основную протоку Харауз.

5.6 Пробы донных отложений и зообентоса для определения в них содержания БаП, ХОП и на гранулометрический анализ отбирают один раз в году на всех изучаемых полигонах в летнее время.

5.7 Координаты станций отбора проб донных отложений и зообентоса находятся в Байкальском центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиале федерального государственного бюджетного учреждения «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

6 Требования к безопасности при отборе проб донных отложений и зообентоса

6.1 Научно-исследовательское судно на озере должны иметь оборудованную площадку для проведения экспедиционных работ, необходимое оборудование для проведения работ на озере (лебедки, дночерпатель), оборудованные каюты-лаборатории для проведения камеральных работ. Судно должно соответствовать всем навигационным условиям для работы во время штормовых условий на озере.

6.2 Лица, привлекаемые к отбору проб донных отложений и зообентоса, должны быть обеспечены надувными спасательными жилетами, знать способы спасения на воде. При отборе проб донных отложений с помощью лебедки следует соблюдать меры предосторожности для предотвращения повреждения рук. Все участники экспедиционных работ на озере должны периодически проходить инструктаж по технике безопасности.

Приложение А
(справочное)

Специфические черты в осадконакоплении в озере Байкал, влияющие на накопление БаП и ХОП в донных отложениях

А.1 За основу выделения основных литологических типов современных донных отложений озера принята классификация Н.М. Страхова [4], разработанная специально для внутриконтинентальных водоемов.

А 2 Полигон в районе сброса сточных вод БЦБК в геоморфологическом плане представляет собой достаточно сложное образование. Полигон расчленен тремя относительно параллельными каньонами с углами падения более 30°. В этой части озера отсутствует классическая схема дифференциации осадочного материала в крупных водоемах по гидравлической крупности обломочных частиц [4]. Основные причины: каньонообразное строение полигона, резкий свал глубин, гравитационное скольжение-смещение донных отложений по склонам каньона, на которое влияет повышенная сейсмичность байкальского региона и др. Последнее приводит к относительному отсутствию упорядоченности в распределении литологических типов донных отложений в профиле полигона. Глубина гидродинамического (ветро-волнового) воздействия на донные отложения в прибрежной части озера может достигать 30 м. Глубинный рассеивающий выпуск сточных вод комбината осуществляется через два параллельных трубопровода, которые находятся на глубинах от 12 до 22 м и от 33 до 42 м. В настоящее время оголовки этих труб лежат на озерном дне

А.2.1 Интенсивный и постоянный подводный выпуск сточных вод комбината в озеро и их контакт с озерной водой представляет собой геохимический барьер - техногенную лавинную седиментацию, что соответствует наблюдениям И.А. Немировской в геохимических барьерных зонах река-море. Имеющее место зависимость в распределении углеводородов в донных отложениях определяемая по их гранулометрическому типу нарушается в области лавинной седиментации и в местах массированного поступления нефтепродуктов. Поэтому илистые отложения могут быть загрязнены даже в меньшей степени, по сравнению с песчаными [5]. Образование БаП происходит в результате сульфатно-целлюлозного производства бумаги при термической обработке древесины, вследствие этого происходит попадание арена в сточные воды [6]. Каждый отбор проб донных отложений должен контролироваться гранулометрическим анализом.

А.2.2 ХОП на акваторию озера в основном поступают непосредственно в результате смыва поверхностного слоя почв с селитебной территории г. Байкальска, на что указывает отсутствие в донных отло-

жениях ХОП непосредственно в районе сброса сточных вод комбината. В дальнейшем ХОП обнаруживаются в донных отложениях полигона, но уже на значительном расстоянии от берега. В илистых донных отложениях полигона происходит концентрирование ХОП по сравнению с песчаными отложениями. Повышенное содержание ХОП в илистых отложениях обусловлено их высокой сорбционной способностью, вследствие содержания наибольшего количество (пелитовых) глинистых частиц.

А.3 Полигон в зоне влияния трассы Байкало-Амурской магистрали представляет относительно мелководную площадку с пологим однообразным рельефом дна, где распределение литологических типов донных отложений по площади дна озера (перераспределение поступающего седиментационного материала: песчаных, крупноалевритовых, мелкоалевритовых и глинистых фракций отложений) находится в соответствии с морфологией дна и гидродинамическими (волновыми) условиями воздействия на донные отложения [7]. Распределение основных литологических типов донных отложений во внутригодовом и межгодовом цикле, представленных на рисунке 3 не меняется во времени. В прибрежной полосе распространены пески, по направлению к центру озера крупноалевритовые и мелкоалевритовые илы, а в глубоководной зоне глинистые илы. При каждом отборе проб донных отложений определение в них гранулометрического состава не целесообразно.

А.4 Озерный край дельты реки Селенга (авандельта реки Селенга) представляет собой остродинамичную систему в литолого-динамическом плане распределения того или иного типа донных отложений. Распределение литологических типов донных отложений на авандельте реки контролируется объемом водного стока реки и геологическим строением дельтовой территории [8]. В связи с этим картосхема распределения литологических типов донных отложений на авандельте реки может в определенной мере изменяться и при каждом отборе проб донных отложений необходимо определение в них гранулометрического состава.

Библиография

[1] Приказ Росгидромета №156 от 31.10.2000 «Порядок подготовки и представления информации общего назначения загрязнения окружающей природной среды».

[2] Трапидо М.А. Распределение канцерогенных ПАУ и мониторинг водной среды (на примере водоемов Прибалтийского региона) // Автореферат диссертации кандидата биологических наук − Л., 1985. − 20 с.

[3] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. − С-Пб: Гидрометеоиздат.1992. 318 с.

[4] Страхов Н.М. и др. Образование осадков в современных водоемах. − М.: Изд-во АНСССР, 1954. - 787 с.

[5] Немировская И.А. Углеводороды в геохимических барьерных зонах //В Материалах Международной научной конференции посвященной 100-летию со дня рождения Д.Г. Панова. Ростов-на-Дону, 2009. - С. 243-246.

[6] Дикун П.Л. и др. О механизме образования бенз(а)пирена при пиролизе древесины. // «Растения и химические канцерогены» − Л.: Наука. 1979. − С.171-173.

[7] Выхристюк Л.А. Органическое вещество донных осадков Байкала. Новосибирск, Наука. 1980. − С.73.

[8] Потемкина Т.Г. Особенности флювиального рельефообразования в дельте Селенги. // География и природные ресурсы, № 3,1998. − С. 50-53.

Ключевые слова

Донные отложения, зообентос, озеро Байкал, бенз(а)пирен, хлорорганические пестицы.

Лист регистрации изменений

Номер изме-нения	Номер листа (страницы)				Номер доку-мента (ОРН)	Под-пись	Дата	
	изме-ненного	заме-ненного	нового	анну-лиро-ванного			внесения измене-ния	введения измене-ния

gost.e-ecolog.ru