

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 574.5, 571.121

**А.С. Красненко<sup>1</sup>, А.С. Печкин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Научный центр изучения Арктики,  
629007, Россия, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Республики д.20

**A.S. Krasnenko<sup>1</sup>, A.S. Pechkin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District  
20 Respubliki street, Salekhard 629007, Yamal-Nenets Autonomous District, Russia

# ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОКРЕСТНОСТЕЙ П. САБЕТТА

## ASSESSMENT OF THE STATE OF AQUATIC ECOSYSTEMS IN THE VICINITY OF SABETTA

**Аннотация.** Проведены исследования экологического состояния водоемов окрестностей п. Сабетта, Ямальского района, Ямало-Ненецкого автономного округа по показателям макрозообентоса. Проведена оценка водоемов по основным структурным показателям таксономического состава, численности и широко применяемым в гидробиологии биотическим индексам.

**Abstract.** Studies of the ecological state of water bodies in the vicinity of Sabetta (Yamalsky region of the Yamal-Nenets Autonomous District) were carried out according to the parameters of macrozoobenthos. The assessment of water bodies was carried out according to the main structural indicators of taxonomic composition, abundance, and biotic indices widely used in hydrobiology.

**Ключевые слова:** макрозообентос, Сабетта, Ямальский район, ЯНАО.

**Keywords:** macrozoobenthos, Sabetta, Yamalsky region, Yamal-Nenets Autonomous District.

**Цитирование:** Красненко А.С. Оценка состояния водных экосистем окрестностей п. Сабетта / Красненко А.С., Печкин А.С. // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. – 2020. – (108), №3. – С. 37-41. DOI: 10.26110/ARCTIC.2020.108.3.006

**Citation:** Krasnenko A.S. Assessment of the State of Aquatic Ecosystems in the Vicinity of Sabetta // Krasnenko A.S., Pechkin A.S. // Scientific Bulletin of the Yamal-Nenets Autonomous District. – 2020. – (108), №3. – С. 37-41. DOI: 10.26110/ARCTIC.2020.108.3.006

### Введение

В Стратегии социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа до 2020 года, утвержденной Постановлением Законодательного собрания ЯНАО от 14 декабря 2011 года № 839, в качестве основных приоритетных задач устойчивого развития региона выделяется охрана окружающей среды и оздоровление экологии [1]. Стабилизация и улучшение состояния окружающей природной среды автономного округа, эффективное управление охраной окружающей среды базируется на данных экологического мониторинга [2]. Оценка и прогноз воздействия на окружающую среду субъектов хозяйственной деятельности является информационной основой разработки стратегии по управлению антропогенными воздействиями и принятию управленческих решений [3].

Тамбейская промышленная зона расположена в северной части полуострова Ямал и является крупным российским центром по производству СПГ на базе Южно-Тамбейского месторождения. Промышленные разработки неизбежно приводят к истощению естественного потенциала и поступлению вредных веществ в биосферу, аккумуляции техногенных загрязнителей в почве и водоисточниках [4; 5]. Антропогенной и техногенной нагрузке подвергается значительная площадь уязвимых экосистем арктической тундры [6]. В связи с этим чрезвычайно актуально оценить влияние существующих техногенных факторов на окружающую среду [7].

Загрязнение среды обитания человека в условиях интенсивной разведки и добычи углево-

дородного сырья создаёт угрозу экологической безопасности. Формируются очаги критических антропогенных нагрузок в местах разлива нефти и нефтепродуктов, сжигания попутного нефтяного газа, накопления отходов производства и потребления. Необходимы исследования по оценке их содержания и накопления в объектах окружающей среды, выявлению источников загрязнения [7;8; 9;10;11]. К числу рискованных групп населения, чувствительных к хроническому воздействию даже невысоких концентраций супертоксиантов, относятся коренные малочисленные народы Севера ЯНАО [7].

Целью работ является изучение состояния водных экосистем на полигоне Сабетта в пределах Южно-Тамбейского лицензионного участка.

Основной задачей работ являлось обследование состояния водных объектов с изучением гидрохимических и гидробиологических характеристик, а также биоиндикационная оценка по основным показателям макрозообентоса.

#### **Методы исследования**

Для описания состояния водных объектов нами были выбраны типичные водоемы и водотоки, на которых отбирался ряд качественных и количественных гидробиологических проб. Количественные пробы макрозообентоса отбирали дночерпателем Экмана-Берджас площадью захвата 1/40 м<sup>2</sup>, качественные пробы отбирались гид-

робиологическим сачком и донным скребком с захватом 1/4 м [12].

Материал фиксировали в 4 % формалине, определение проводили в лабораторных условиях. Для идентификации донных беспозвоночных использовали современные определители [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19].

При изучении структуры макрозообентоса анализировали общее число видов (видовое богатство), численность (N, экз./м<sup>2</sup>), биомассу (B, г/м<sup>2</sup>). Для определения экологического состояния водоемов использовали стандартные индексы, рекомендованные «Правилами контроля качества воды водоемов и водотоков» (ГОСТ 17.1.3.07–82)[20] – индекс Вудивисса и его модификацию, олигохетный индекс Гуднайта-Уитли, а также хирономидный индекс Балушкиной[21; 22]

#### **Общая гидробиологическая характеристика водоемов**

##### Река Саямлекабтамбада-яха

На большей части водотока (глубины ≤ 1 м) видовое разнообразие зообентоса песчаных грунтов низкое. Встречались беспозвоночные животные из 3 систематических групп. В составе хирономид отмечено 3 вида, олигохеты представлены 1 видом. Уровень количественного развития бентоса очень низкий – величины численности и биомассы составили 150 экз./м<sup>2</sup> и 0,7 г/м<sup>2</sup>. Доминировали хирономиды как численно, так и по биомассе (таблица 1).

Таблица 1. Количественные показатели зообентоса реки Саямлекабтамбада-яха

Группа	Река Саямлекабтамбада-Яха	
	Численность экз./м <sup>2</sup>	Биомасса г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta	50	0,61
Coleoptera	11	0,02
Chironomidae	89	0,12
Всего:	150	0,75
Число таксонов	3	

На полигоне наибольшее видовое разнообразие имеет класс Insecta – 6 видов (90% от общего числа видов). Олигохеты до вида нами не определялись. Данные группы наиболее распространены, встречаются в 100% проб.

##### Река Внуймуй-яха

По своим гидрологическим характеристикам сходна с рекой Саямлекабтамбада-яха. На большей части водотока (глубины ≤ 1 м), донные отложения

представлены промытыми песками, так же и видовое разнообразие зообентоса низкое.

Встречались беспозвоночные животные из 3 систематических групп. В составе хирономид отмечено 4 вида, олигохеты представлены 1 видом. Уровень количественного развития бентоса очень низкий – величины численности и биомассы составили 152 экз./м<sup>2</sup> и 0,7 г/м<sup>2</sup>. Доминировали хирономиды как численно, так и по биомассе (таблица 2).

Таблица 2. Количественные показатели зообентоса реки Внуймуй-яха

Группа	Река Внуймуй-яха	
	Численность экз./м <sup>2</sup>	Биомасса г/м <sup>2</sup>
Oligochaeta	52	0,62
Coleoptera	10	0,02
Chironomidae	90	0,12
Всего:	152	0,76
Число таксонов	3	

На полигоне наибольшее видовое разнообразие имеет класс Insecta – 5 видов (90% от общего числа видов). Олигохеты до вида нами не определялись. Данные группы наиболее распространены, встречаются в 100% проб.

Озеро Глубокое (водозабор)

В озере было отмечено 15 видов. По численности преобладали представители хирономид. По биомассе преобладали двусторчатые моллюски (таблица 3).

Таблица 3. Структура зообентоса озера Глубокое

Таксон	Озеро Глубокое	
	экз/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Nematoda	20	0,01
Oligochaeta	220	0,81
Hirudinea	16	0,22
Bivalvia (мелкие)	110	4,3
Coleoptera	20	0,31
Chironomidae	380	1,52
Всего экз.	766	6,9
Число таксонов	15	

Также было высоко обилие олигохет, которые являлись субдоминантами как по численности, так и по биомассе. Средневзвешенная величина биомассы бентоса (6,9 г/м<sup>2</sup>) характеризует оз. Глубокое, как средnekормный водоем с умеренным уровнем развития донной фауны.

Озеро Прибрежное

На заиленных грунтах озера наиболее разноо-

бразно были представлены хирономиды – 7 видов. В составе олигохет и амфипод отмечено по 1 таксону. Структуру зообентоса определяли хирономиды, на долю которых приходилось 360 экз./м<sup>2</sup> численности и 1,884 г/м<sup>2</sup> биомассы. Второе место занимали олигохеты. Доминирующие виды формировали более 80 % суммарной биомассы гидробионтов (таблица 4).

Таблица 4. Структура зообентоса озера Прибрежное

Таксон	Озеро Прибрежное	
	экз/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Nematoda	20	0,01
Oligochaeta	210	0,81
Bivalvia (мелкие)	10	1,3
Coleoptera	20	0,31
Chironomidae	360	1,88
Всего экз.	620	4,31
Число таксонов	15	

Суммарная численность донных беспозвоночных составила 620 экз./м<sup>2</sup>. Величина биомассы (4,31 г/м<sup>2</sup>) соответствует умеренному уровню количественного развития бентоса (таблица 5). Что характеризует оз. Прибрежное, как средnekормный водоем с умеренным

уровнем развития донной фауны.

Водоемы полигона Сабетта по качественным и количественным показателям зообентоса можно отнести к α-β – мезосапробному типу с переходом в полисапробность (Прибрежное озеро).

Таблица 5. Показатели экологического состояния исследованных водоемов полигона Сабетта

Водоем	J	TBI/EBI	IB
Река Саямлекабтамба-да-яха	23,1–II чистые	5/7-III загрязненный/чистый	1,15 Умеренно загрязненный (чистый)
Река Внуймуй-яха	20,2–II чистые	5/8-III загрязненный/чистый	1,11 Умеренно загрязненный (чистый)
Озеро Глубокое	29,9-II чистые	5/7 –IV загрязненный/чистый	2,97 умеренно-загрязненный
Озеро Прибрежное	31,3–III незначительно загрязненный	5/6-III незначительно загрязненный	4,75 умеренно-загрязненный

J – индекс Гуднайта-Уитли

TBI – индекс Вудивисса (реки Трент/модификация индекса)

IB–индекс Балускиной

### Заключение

По совокупности использованных показателей, качество воды исследованных водоемов колебалось от II до IV класса, что является фоновым для исследуемой территории. Общее состояние водоемов сходно, отличия наблюдаются в зависимости от места отбора пробы, так отличия по качественным и количествен-

ным показателям наблюдаются в зависимости от типа водоема. При этом наиболее низкое качество воды наблюдается в прибрежном озере в связи со сравнительно высоким уровнем органики в донных отложениях. В водоемах с плотными песчаными грунтами индексы качества воды сравнительно выше.

### Литература

1. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов: ГОСТ 17.1.2.04-77. — М.: Изд-во стандартов, 1987 — 17 с.
2. Оценка рыбопродуктивности озёр Ямало-Ненецкого автономного округа. отчет Екатеринбург 2016 год.
3. Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Мельниченко И.П., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. Проблемы охраны биоресурсов при обустройстве Бованенковского газоконденсатного месторождения // Экономика региона. 2012. № 4 (32). С. 68-79.
4. Ковешников М.И. Зообентос разнотипных водных экосистем в районе Бованенковского газоконденсатного месторождения (Ямал) // Научный Вестник Ямало-Ненецкого автономного округа, 2018. Вып. № 3 (100). С. 4-12.
5. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов северо-запада СССР / Пидгайко М. Л., Александров Б. М., Иоффе Ц. И. и др. // Известия ГосНИОРХ. — 1968 — Т. 67 — С. 205-228.
6. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН 4630-88). — М.: Изд-во стандартов, 1988 — 142 с.
7. Агбальян Е.В., Колесников Р.А., Печкин А.С., Моргун Е.Н., Красненко А.С., Ильясов Р.М., Локтев Р.И., Шинкарук Е.В. Экологическое состояние почв полигонов комплексного экологического мониторинга «Сабетта», «Харп», «Надымский» Ямало-Ненецкого автономного округа// Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. №4 (101). Салехард, 2018. - С.5-12.
8. Шишмарев В. М., Гаврилов А. Л., Госькова О. А., Колесникова Н. В., Степанов Л. Н.К гидробиологической характеристике бассейна р. Энзор-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. — Свердловск: УрО АН СССР, 1992 — С. 128-138.
9. Богданов В. Д., Добринская Л. А., Лугаськов, А. В. Ярушина М. И., Госькова О. А., Мельниченко С. М., Смирнов Ю. Г., Степанов Л. Н.Аспекты изучения экосистемы реки Маньи // Свердловск, 1984 — 69 с.
10. Богданов В. Д., Богданова Е. Н., Госькова О. А., Мельниченко И. П. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале / Екатеринбург, 2000 — 88 с.
11. Богданов В. Д., Богданова Е. Н., Госькова О. А., Мельниченко И. П., Степанов Л. Н., Ярушина М. И.Экологическое состояние притоков Нижней Оби. Реки Харбей, Лонготъеган, Щучья / Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005 — 236 с.
12. Биологические методы оценки природной среды. — М.: Наука, 1978 — 274 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные: Губки, Книдарии, Турбеллярии, Коловратки, Гастротрихи, Нематоды, Волосатики, Олигохеты, Пиявки, Мшанки, Тихоходки. Спб.: Наука, 1994. 396 с.
14. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные: Листоногие, Ветвистоусые, Веслоногие, Остракоды, Кумовые, Мизиды, Изоподы, Декаподы, Амфиподы. Спб.: Наука, 1995. 628 с.

15. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые: Акариды, Орибатиды, Галакариды, Гидрахниды, Пауки, Ногохвостки, Поденки, Веснянки, Стрекозы, Клопы. СПб.: Наука, 1997. 448 с.

16. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые: Двукрылые насекомые (Комары, Мухи). СПб.: Наука, 1999. 1000 с.

17. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые: Ручейники, Бабочки, Жуки, Большие крылые, Сетчатокрылые. СПб.: Наука, 2001. 836 с.

18. Определитель пресноводных беспозвоноч-

ных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. СПб.: Наука, 2004. 528 с.

19. Панкратова В.Я. Личинки и куколки подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Л.: Наука, 1970. 344 с.

20. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков

21. Безматерных Д.М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири. Аналитический обзор.- Новосибирск, 2007. – 87 с.

22. Степанов Л. Н. Зообентос водоемов Полярного Урала // Научный вестник ЯНАО. — 2002 — Вып. 10 — С. 60-63.

---

### **Сведения об авторах:**

---

**Красненко Александр Сергеевич**, к.б.н., старший научный сотрудник сектора эколого-биологических исследований ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» (Салехард, Россия), Тел.+79220406099. E-mail: alexs-krasnenko@yandex.ru

**Печкин Александр Сергеевич**, научный сотрудник сектора охраны окружающей среды ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» (Салехард, Россия). E-mail: a.pechkin.ncia@gmail.com

---

### **Information about the authors:**

---

**Krasnenko Alexander Sergeevich**, Candidate of Biological Sciences, Senior researcher of the Sector of Ecological and Biological Research of the Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District (Salekhard, Russia). E-mail: alexs-krasnenko@yandex.ru

**Pechkin Alexander Sergeevich**, Researcher of the Environmental Sector of the Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District (Salekhard, Russia). E-mail: a.pechkin.ncia@gmail.com