
Пример международного сотрудничества студентов-слушателей курсов «Балтийского Университета» из разных стран

БИОМОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Ядвига Антолак, * Сергей Нисканен **

* Университет Науки и Технологии, Институт охраны и использование окружающей среды, Краков, Польша

** Петрозаводский Государственный университет, Петрозаводск, Россия

ВВЕДЕНИЕ

(Сергей Нисканен и Ядвига Антолак)

Главным свойством водной среды является поддержание биоразнообразия и воспроизводство биоресурсов. Биологические сообщества и качество воды в значительной мере определяются ее естественным состоянием, антропогенной нагрузкой и уровнем очистки сточных вод. Основной целью мониторинга является оценка состояния водной экосистемы и влияния естественных и антропогенных факторов на сообщества и водную экосистему в целом по биологическим показателям.

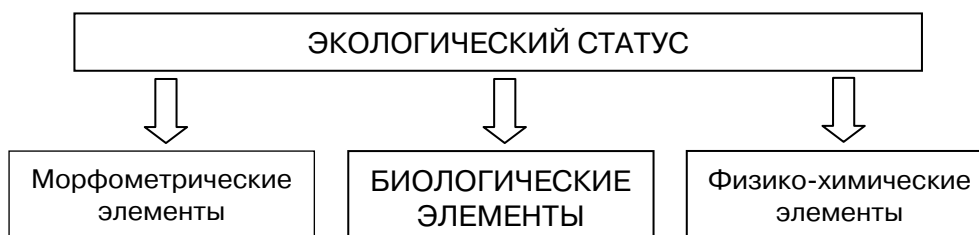
В мониторинге особенно важны комплексные исследования. Выполняется не только сбор биологических проб, но и гидрохимические и гидрофизические измерения: рН, растворенный кислород, содержание биогенных веществ, металлов, нефтепродуктов и пестицидов; температура, течение, осадки и эрозионные процессы в руслах рек и по берегам озер. Для контроля качества воды также широко используются оценки количества и разнообразия водных форм жизни, а также выживаемости тест-объектов.

КАЧЕСТВО ВОДЫ В ЕВРОСОЮЗЕ

(Ядвига Антолак)

Во многих европейских странах системы оценки состояния воды и классификации были обновлены до современного, годного к использованию состояния. Постановления, вступившие в силу, обычно определяют стандарты, по большей части основанные на физико-химических параметрах. Европейская водная рамочная директива (WFD), которая вступила в силу в конце 2000 г., коренным образом изменила способы мониторинга, оценки и управления состоянием воды во многих европейских странах. Два ключевых понятия, которые она вводит в законодательство, – это «экологический статус» и «управление водными ресурсами на уровне речного бассейна».

Экологический статус является выражением качества структуры и функционирования водных экосистем. При таком подходе акцент делается на использовании биологических качественных показателей при сопутствующем характере химических и физических элементов. Сопутствующий характер означает, что значения физико-химических и гидроморфо-



логических показателей поддерживают биологическое сообщество определенного экологического статуса тем фактом, что эти биологические сообщества являются результатом физических и химических свойств их окружения. Контроль или оценка физических и физико-химических элементов оказывают помощь в истолковании и классификации результатов, получаемых при исследовании биологических показателей.

Использование небиологических элементов для оценки состояния биологических показателей может их дополнять, но оно не может их заменить!

Есть несколько биологических показателей, которые оцениваются в поверхностных водах для классификации экологического состояния рек, озер, эстуарных вод, прибрежных вод морей, искусственных и сильно измененных поверхностных водоемов.

Биологические показатели	Реки	Озера	Эстуарные воды	Прибрежные воды морей	Искусственные и сильно трансформированные водоемы
Фитопланктон	x	x	x	x	Применяются показатели наиболее близкого типа поверхностных вод
Макрофиты и фитобентос	x	x			
Бентос	x	x	x	x	
Водоросли			x	x	
Покрытосеменные			x	x	
Рыбная фауна	x	x	x		

Под WFD разработаны новые системы контроля и классификации. Существуют три вида обязательного мониторинга:

постоянный мониторинг – для проверки антропогенной нагрузки и оценки долгосрочных тенденций изменения экосистемы;

оперативный мониторинг – для помощи в классификации водоемов, подверженных риску изменения статуса;

исследовательский мониторинг – для установления причинно-следственных связей в изменении статуса водоема.

В каждой стране ЕС национальные программы контроля качества воды были обновлены в соответствии с требованиями WFD.

Схема классификации качества воды WFD включает в себя пять классов по качеству: высокое, хорошее, умеренное, посредственное и плохое.

«Высокое качество» определяется отсутствием или очень низким уровнем влияния человека на биологические, химические и морфологические параметры. Оно также называется «рекомендованным состоянием», так как это лучшее из достижимых состояний – эталон. Это состояние различно для разных типов рек, озер и прибрежных вод, с тем чтобы принять во внимание широкое разнообразие экологических регионов в Европе.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕГИОНЕ МАЛАЯ ПОЛЬША (Ядвига Антолак)

Малая Польша – один из 16 регионов в Польше, находящийся в районе бассейна р. Вислы. Согласно Европейской водной рамочной дирек-

тиве, Польша была разделена на регионы по речным бассейнам и управляется 7 Региональными Управлениями водными ресурсами. Małopolska расположена большей частью в водном регионе Верхней Вислы (Górna Wisła). Здесь 23 реки имеют бассейны площадью более 100 км², 6 рек – более 500 км² и 7 рек – более 1000 км². Качество воды контролируется в рамках Национального экологического мониторинга.

В 2006 г. мониторинг качества воды в регионе Małopolska включал 47 рек и 1 водохранилище. Системой мониторинга был проведен отбор 87 проб и контрольных точек, которые были созданы для обслуживания различных видов водного мониторинга.

Тип водного мониторинга	Количество проб и контрольных точек
Надзорный мониторинг	75
Мониторинг качества питьевой воды	33
Мониторинг воды как среды обитания рыб	71
Мониторинг загрязнения вод азотом сельского хозяйства	70
Мониторинг эстуарных вод	4
Мониторинг Eurowaternet	9
Общее количество проб	262

Для нужд лабораторных исследований были отобраны 1004 пробы воды и 41 биологическая проба – для оценки качества воды. Были сделаны около 45 000 оценок, и 1500 из них предназначались для определения качества воды.

Основным показателем биологического качества воды, который был оценен в поверхностных водах Малой Польши, являлась донная бес-

позвоночная фауна. Некоторые особенности этих организмов повлияли на решение о выборе их в качестве индикаторов. Бентические беспозвоночные являются постоянными обитателями рек, и их активность приходится на малую площадь. Время их жизни оказалось достаточно длинным, поэтому межвидовая изменчивость и количество особей отражают долгосрочные изменения в водной среде, находящейся под влиянием антропогенной нагрузки. Показатели фауны бентических беспозвоночных были оценены в 19 реках и послужили для классификации экологического состояния рек в соответствии с требованиями Европейской водной рамочной директивы.

Результаты биологических анализов показывают следующее:

34,1% поверхностных вод – высокое качество

24,4% поверхностных вод – хорошее качество

36,6% поверхностных вод – умеренное качество

4,9% поверхностных вод – посредственное качество.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ (Сергей Нисканен)

Россия имеет наибольшее количество пресной воды в мире. Одной из самых богатых водоемами ее областей является Республика Карелия, расположенная в северо-западной части страны. В Карелии более 60 тыс. озер и 27 тыс. рек. Поэтому очень важен контроль, сохранение и охрана водных ресурсов.

Биологические методы контроля за качеством воды в СССР начали использоваться с 1970-х гг. в гидрометеорологической службе (Определитель..., 1977).

Анализ методических принципов и организации регионального экологического мониторинга водных объектов в Республике Карелия (РК) был произведен Правительством РК и Институтом водных проблем Севера КарНЦ РАН в 1992 г. (Современное состояние..., 1998).

Наблюдательная сеть охватывала около 100 водных объектов в 1992–1997 гг. при участии более чем 200 станций мониторинга. Качество воды контролируется с точки зрения химических и биологических параметров. Контроль химического состава воды и донных отложений включает в себя измерение их основных качественных показателей.

Гидробиологические исследования организованы в соответствии с главными трофическими группами: фито-, бактерио-, зоопланктона, бентоса и макрофитов. Определены основные параметры водных сообществ: численность,

плотность и биомасса, список и число видов, биоразнообразие, структуры доминирующих комплексов и видов-индикаторов и т. д.

Определены трофические состояния для экосистем более чем 80 озер (рис.).

Наиболее важное озеро – Онежское, которое отличается уникальным качеством воды и естественным олиготрофным статусом. Концентрация фосфора составляет 8–12 мг/л и является ограничителем для питания фитопланктона. Минерализация воды низкая (30 мг/л). В озере отсутствует дефицит кислорода и биотические процессы не затруднены. Однако в 1990-х гг. содержание фосфора снизилось и в экосистеме Онежского озера произошли негативные изменения, особенно это заметно в Кондопожской губе.

С 1992 г. биомониторинг проводился специалистами Института водных проблем Севера. Долгое время главной целью контроля за Онежским озером было определение естественного изменения химических и биологических переменных и оценка процесса антропогенной эвтрофикации. Полученные данные показали, что интенсивность эвтрофикации различна в разных районах озера.

Несмотря на стабилизацию экологической обстановки в Онежском озере, проблема улучшения качества воды по-прежнему актуальна.

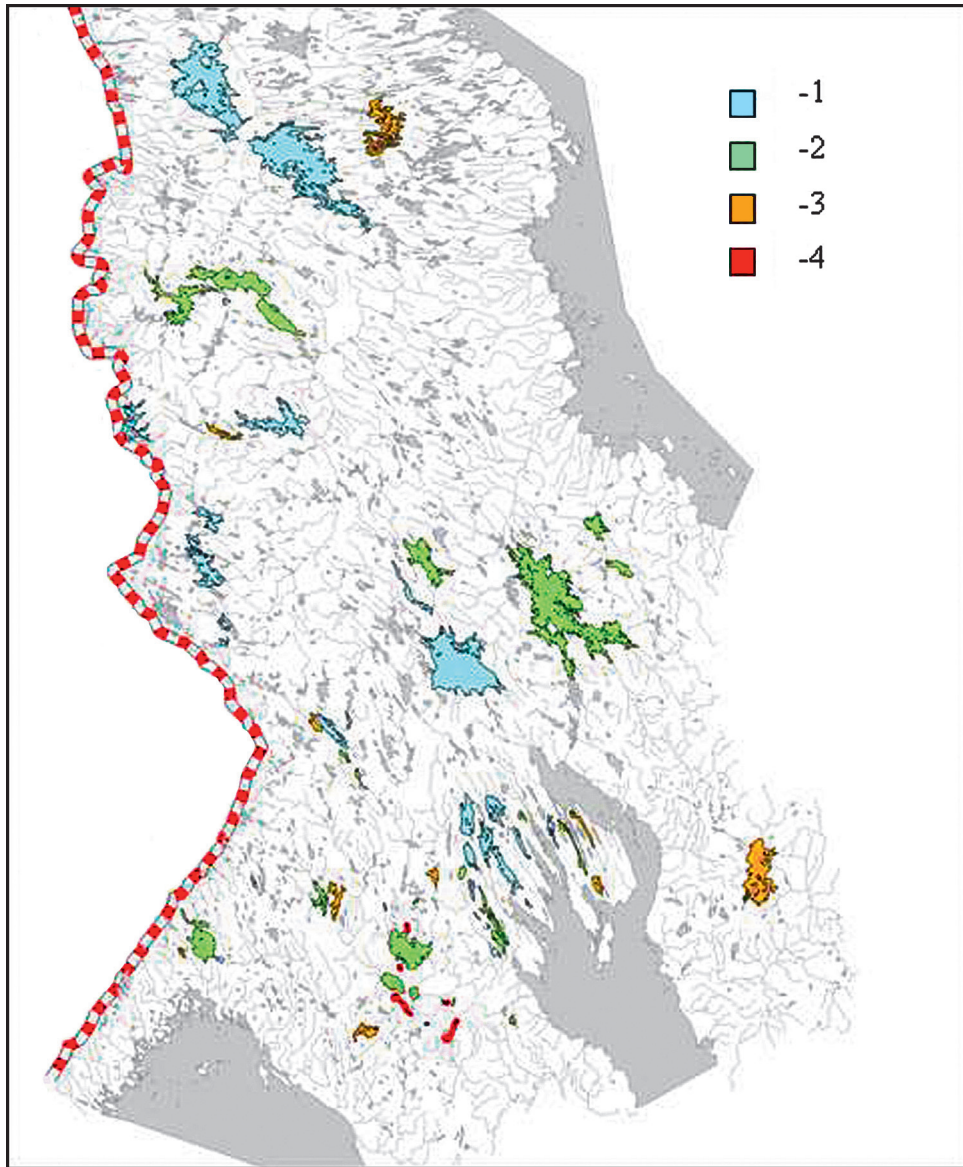
БИОМОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПЕТРОЗАВОДСКОЙ ГУБЕ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗООПЛАНКТОНА (Сергей Нисканен)

Петрозаводская губа служит основным источником питьевой воды для г. Петрозаводска, и очень важно контролировать состояние ее экосистемы. Целью данной работы является оценка сообщества зоопланктона как индикатора качества воды Петрозаводской губы.

Этот залив – один из крупнейших в Онего – расположен в западной части озера. Его длина составляет 19 км, средняя ширина – 7 км, площадь поверхности – около 125 км², средняя глубина – 18,2 м.

Петрозаводская губа находится под антропогенным влиянием р. Шуи и сточных вод г. Петрозаводска. В 1990–2001 гг. антропогенная нагрузка на Петрозаводскую губу была уменьшена. Концентрация P_{tot} в заливе все еще в два раза больше, чем в центральной части. Биомасса фитопланктона в период вегетации колеблется от 0,1 до 3 г/м³. Преобладают диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли.

Долгое время считалось, что сообщества зоопланктона дают гораздо меньший объем



Трофическое состояние озер по результатам биомониторинга
(по данным Е. В. Теканова и М. Т. Сярки):

1 – олиготрофия, 2 – α -мезотрофия, 3 – β -мезотрофия, 4 – эвтрофия

Trophic state of lakes as results of biomonitoring
(by information of E. V. Tekanova and M. T. Syarki):

1 – oligotrophy; 2 – α -mesotrophy; 3 – β -mesotrophy; 4 – eutrophy

информации по сравнению с фитопланктоном. Когда зоопланктон был включен в мониторинговые наблюдения, обычно использовались следующие параметры: видовой состав, численность, биомасса и соотношение основных таксономических групп. Только недавно начали использоваться некоторые данные о продукции зоопланктона. В последнее время информационный потенциал зоопланктона как инструмента биомониторинга был замечен и для целей мониторинга были предложены новые индексы, основанные на собственных и литературных данных.

Подчеркивается важность подробного анализа таксономических, размерных и пищевых структур сообщества зоопланктона. Рекомендуется использовать следующие характеристики: число доминирующих видов и их изменений в долгосрочной перспективе, общая численность и биомасса, численность и биомасса малых коловраток, соотношение основных таксономических групп, средний вес отдельных представителей, индекс Шеннона, трофический статус, соотношение N_{cru}/N_{rot} , B_{cru}/B_{rot} , N_{cop}/N_{clad} , B_{cop}/B_{clad} и т. д. Интегральный

индекс R/B, включающий такую функциональную характеристику, как дыхание; а также соотношение Bzoo/Bphyto за период открытой воды считаются информативными показателями процесса эвтрофикации. В таких глубоких озерах, как Онежское, присутствует явление стратификации, поэтому необходимо анализировать как эпи-, так и гипolimнион. Результаты наблюдений должны быть представлены по всей водной толще и на каждый слой отдельно. Процесс изменения в сообществе в зависимости от различных параметров может быть более очевидным и информативным в эпи- или гипolimнионе.

Количественные параметры зоопланктона в центральной части Онежского озера (0,01–0,02 тыс. экз./м³; 0,1 г/м³) были ниже, нежели в губах (100–150 тыс. экз./м³ и иногда больше чем 3 г/м³ в эвтрофных зонах). Доминирующий комплекс состоит из нескольких видов: *Limnocalanus macrurus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckartii*, *Daphnia cristata*, *Kellicottia longispina* и т. д. Количество видов и структура сообщества зависят от сезонной динамики и трофических условий. Ракообразные в доминирующих группах составляют более 50% биомассы зоопланктона.

Контрольные выборки обычно делают летом, хотя сезонные наблюдения очень важны в таких исследованиях. Для характеристики ежегодной цикличности в пелагическом планктоне необходим анализ сезонной динамики. Еженедельные пробы были отобраны для этой цели.

ЛИТЕРАТУРА

Куликова Т. П., Сярки М. Т. Структура и качественные показатели зоопланктона // Онежское озеро. Экологические проблемы. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. С. 191–211.

Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.

Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992–1997 гг. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. 188 с.

Были описаны сезонные изменения видового состава. Список видов включает 46 таксонов (8 – Copepoda, 17 – Cladocera и 21 – Rotatoria). Средняя плотность зоопланктона в центральной части залива 22 тыс. экз./м³ и биомасса 0,23 г/м³. Соотношения основных таксономических групп свидетельствуют об увеличении трофии. Например, соотношение плотности ракообразных к плотности коловраток составляет 0,8 в Петрозаводской губе и 5,8 в центральной части озера. Отношения плотностей Cladocera и Copepoda – 26,1 в губе по сравнению с 5,9 в открытом озере.

В настоящее время список видов, плотности и биомассы зоопланктона сообщества указывают на олиго-мезотрофный статус экосистемы залива. Результаты работы будут использованы для оценки состояния сообществ зоопланктона и прогнозирования.

ВЫВОДЫ

Проведенная совместная работа показывает общую схожесть программ мониторинга состояния воды в России и Евросоюзе. Основная их цель – контроль над изменением ключевых показателей водной экосистемы и поддержание водоема в его естественном состоянии.

Некоторые различия в методиках и выборе параметров определения обуславливаются разностью преобладающих водоемов: в Карелии наличествуют крупные озера, тогда как территория Польши богата в основном реками.

Состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1998–2006 гг. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 210 с.

Сярки М. Т. Зоопланктон // Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 54–67.

Environmental monitoring in Lake Ladoga. Proposal for a monitoring program. Joensuu yliopistopaino, 2000. 112 p.

Proceeding of a workshop on monitoring of large lakes. Joensuu, 1999. 214 p.

EU water Framework directive (Directive 2000/60) EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a Framework for Community action in the Field of water policy).

The example of the international co-operation of students-participants of the Baltic University courses

BIOLOGICAL WATER QUALITY

Jadwiga Antolak*, Sergey Niskanen**

* *University of Science and Technology, Institute of Environmental Protection and Management,
Krakow, Poland*

** *Petrozavodsk, State University, Petrozavodsk, Russia*

INTRODUCTION

(by *Sergey Niskanen & Jadwiga Antolak*)

The main attribute of the water environment is keeping of biodiversity and bioresources reproduction. Water quality and biological communities are greatly determined by natural condition, anthropogenic loading and sewage treatment. The main aim of monitoring is to evaluate of water ecosystem state, follow a trend of the indices and evaluate influence of native and anthropogenic factors on the communities and the water ecosystem as a whole.

There are very important complex investigations for monitoring. Not only biological samplings carry out, but also hydrochemical and hydrophysical measurements condition of water, like pH, dissolved oxygen, nutrients, metals, oils, and pesticides; temperature, flow, sediments, and the erosion potential of stream banks and lake shores. Biological measurements of the abundance and variety of aquatic plant and animal life and the ability of test organisms to survive in sample water are also widely used to monitor water quality.

WATER QUALITY IN EUROPEAN UNION

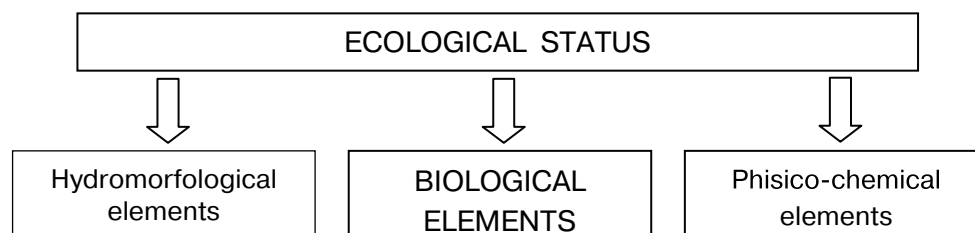
(by *Jadwiga Antolak*)

In many European countries water assessment and classification systems had up to now character

usable. Regulations that were in force usually defined standards which were mostly based on physicochemical variables. The EU water framework directive (WFD), which came into force at the end of 2000, has fundamentally changed how water is monitored, assessed and managed in many European countries. Two of the key concepts it introduces to legislation are 'ecological status' and 'water management at the river basin level'.

Ecological status is an expression of the quality of the structure and functioning of aquatic ecosystems. This approach laid stress on utilization biological quality elements while chemical and physical quality elements have supporting character. Supporting means that the values of the physicochemical and hydromorphological quality elements are such as to support a biological community of a certain ecological status, as this recognises the fact that biological communities are products of their physical and chemical environment. The monitoring or assessment of the physical and physicochemical quality elements will support the interpretation assessment and classification of the results arising from monitoring of the biological quality elements.

The use of non-biological indicators for estimating the condition of a biological quality element may complement the use of biological indicators but it cannot replace it!



There are some biological quality elements which are assessed in surface water for classification of ecological status of rivers, lakes, transitional waters, coastal waters, artificial and heavily modified surface water bodies.

Under the WFD new monitoring and classification systems have developed. There are three types of monitoring required:

Biological quality elements	Rivers	Lakes	Transitional water	Coastal water	Artificial and heavily modified surface water bodies
Phytoplankton	x	x	x	x	The quality elements shall be those applicable to whichever of the four natural surface water categories above most closely resembles the heavily modified or artificial water body concerned
Macrophytes and phytobenthos	x	x			
Benthic invertebrate fauna	x	x	x	x	
Macroalgae			x	x	
Angiosperms			x	x	
Fish fauna	x	x	x		

Surveillance monitoring – to validate the characterisation of pressure and impact assessments and to detect long-term trends.

Operational monitoring – to help classify those water bodies which are at risk of failing to meet ‘good ecological status’.

Investigative monitoring – to ascertain the cause and effects or a failure to meet ‘good ecological status’ where it is not clear.

In each UE countries national water quality monitoring programs have been updated according to the requirements of the WFD.

The WFD classification scheme for water quality includes five status classes: high, good, moderate, poor and bad.

‘High status’ is defined as the biological, chemical and morphological conditions associated with no or very low human pressure. This is also called the ‘reference condition’ as it is the best status achievable – the benchmark. These reference conditions are type-specific, so they are different for different types of rivers, lakes or coastal waters so as to take into account the broad diversity of ecological regions in Europe.

BIOLOGICAL WATER QUALITY IN MAŁOPOLSKA REGION (by *Jadwiga Antolak*)

Małopolska – one of the 16 regions in Poland is located in The Wisła river basin area. Under Water Framework Directive our country have been divided on water regions which are managed at the river basin level by 7 Regional Water Management Authorities. Małopolska is an area mostly including “Górna Wisła” water region. There are 23 rivers with basin area larger than 100 km², 6 rivers with basin area larger than 500 km² and 7 rivers with basin area larger than 1000 km². Water quality is monitored within the framework of National Environment Monitoring.

In 2006 water quality monitoring in Małopolska region including 47 rivers and 1 storage reservoir.

System of monitoring was conducted on 87 sampling and control points which was established for serving various types of water monitoring.

Type of water monitoring	Quantity of sampling and control points
Surveillance monitoring	75
Drinking water quality monitoring	33
Monitoring of water as a fish habitat	71
Monitoring of water pollution by nitrogen from agriculture	70
Boundary water monitoring	4
Eurowaternet monitoring	9
Total number of sampling	262

For needs of laboratory researches there were taken 1.004 water samples and 41 biological samples to assess water quality. There were made about 45.000 assessments and 1.500 out of them was made to define biological water quality.

The main biological water quality element which was assessed in surface water of Małopolska was benthic invertebrate fauna. A few features of these organisms decide about choosing them as indicators. Benthic invertebrates constantly settled rivers and they are active in a small range. Their life period seems to be rather long, so changes among species and their quantity reflect long-term changes in water environment which is under the influence of anthropogenic pressure. Benthic invertebrate fauna element was assessing in 19 rivers and it served for classification of ecological status of rivers according to requirements of Framework Water Directive.

The results of biological analyses show as follows:

- 34,1% of surface water – high quality
- 24,4% of surface water – good quality
- 36,6% of surface water – moderate quality
- 4,9% of surface water – poor quality

BIOLOGICAL WATER QUALITY IN REPUBLIC KARELIA (by *Sergey Niskanen*)

Russia has greatest fresh water resources in the world and one of the richest of waterbodies area is Republic of Karelia, which situated in north-west part of Russia. There are more 60 thousands lakes and 27 thousands rivers here. So it's very important to monitoring, reservation and conservation of water resources.

Biological methods in monitoring of water quality in hydrometeorological service in USSR have started used since 1970th years (Key-book..., 1977).

The analysis of methodical principles and organization of regional ecological monitoring of water bodies in the Republic of Karelia (RK) were made by Government RK and Northern Water Problem Institute (NWPI) in 1992 (Status..., 1998).

The observation network covered about 100 water bodies in 1992–1997, involving more than 200 monitoring stations. Water quality was monitored in terms of chemical and biological parameters. Monitoring of the water chemical compositions and bottom sediments includes measurements of the main indices of their quality.

Hydrobiological investigations are organized according to the major trophic groups: phyto-, bacterio-, zooplankton, benthos and macrophytes. The main parameters of water communities were determined: abundance, density and biomass, list and number of species, biodiversity, structure of dominant complex and indicator species etc.

The trophic state of more than 80 lake ecosystems were determined (Fig.).

The most important lake is Lake Onego, which has unique water quality and natural oligotrophic state. Phosphorus concentration is 8–12 mg/l and one's limit nutrient for phytoplankton. Water mineralization is low (30 mg/l). There is no oxygen deficit in the lake and biotic processes are not difficult. But in 1990's phosphorus contents decreased and the stress and negative changes took place in the Lake Onego ecosystem, spatially in Kondopoga bay.

Since 1992 year biomonitoring were carried out by specialists of Northern water problems Institute of RAS. For a long time the main monitoring aim for Lake Onego was to determine the natural fluctuation of chemical and biological variables and to evaluate the process of anthropogenic eutrophication. The received data has revealed that the intensity of eutrophication varies in different areas of the lake.

In spite of the stabilization of ecological conditions in Lake Onego, the problem of the improvement of the quality of its water is still of current concern.

ZOOPLANKTON BIOMONITORING OF WATER QUALITY IN PETROZAVODSK BAY (by *Sergey Niskanen*)

Petrozavodsk bay is the main source of fresh water for the Petrozavodsk city and very important make control for its ecosystem state. The aim of this work is the evaluation of zooplankton community as indicator of water quality in Petrozavodsk bay.

This bay – one of the biggest in the Onego, is located in west part of lake. Its length is 19 km, average width – 7 km, water surface area – about 125 km², average depth – 18.2 meters.

Petrozavodsk bay has the anthropogenic influence from Shuja River and sewage water of Petrozavodsk city. In 1990–2001 anthropogenic load on the Petrozavodsk bay has been decreased. Concentrations of P_{tot} in the bay still twice greater than in the central part. Biomass of phytoplankton during vegetation varies from 0.1 up to 3 g/m³. Diatomic, green, bluegreen were dominated.

For a long time zooplankton community characteristic have been considered of rather low informative value compared with those of phytoplankton. When zooplankton has been included in monitoring observations the following parameters were usually used: species composition, numbers, biomass, and ratio of the main taxonomic groups. Only recently, some data on zooplankton production were started to be used. At the latest period the informative potential of zooplankton as a tool of biomonitoring has been noticed and many indices based on the own and reviewed literature data have been suggested for monitoring purposes.

The importance of detailed analysis of taxonomic, size, and trophic structures of the zooplankton community is emphasized. The following characteristics are recommended to be used: a number of dominants and their shifts in long-term period, total numbers and biomass, numbers and biomass of small-sized rotifers, ratio of the main taxonomic groups, mean individual weight of zooplankton, Shannon diversity index, index of trophy, ratios of N_{cru}/N_{rot} , B_{cru}/B_{rot} , N_{cop}/N_{clad} , B_{cop}/B_{clad} etc. Integrative index R/B , including such a functional characteristics as respiration, and ratio of B_{zoo}/B_{phyto} for the open water period are considered as high informative index of eutrophication process. In such deep temperature stratified large lakes as Onego, it is necessary to analyze both epilimnion and hypolimnion layers. The results of observations ought to be represented for the entire water column and for these layers separately. The process of changing in the community according

to the different parameters may be more evident and informative either in the epilimnion or hypolimnion

The zooplankton quantity parameters in central part of Lake Onego (0.01–0.02 th. ind./m³; 0.1 g/m³) were lower than ones in bays (100–150 th. ind./m³ and sometimes more than 3 g/m³ in eutrophic areas). Dominate complex consists of some species: *Limnocalanus macrurus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckartii*, *Daphnia cristata*, *Kellicottia longispina* etc. The number of specie and structure of community depends on seasonal dynamic and trophic conditions. Crustacean is dominated group constituting more than 50% of the zooplankton biomass.

Monitoring sampling usually make in summer, but seasonal observations are very important in these studies. For the characteristic registration of in annual cycling in pelagic plankton needed analysis of seasonal abundance. Weekly sampling was got for it. Seasonal changes of species list were described.

List of species include 46 taxon (8 – Copepoda, 17 – Cladocera и 21 – Rotatoria). Average density of zooplankton in central part of bay is 22 th. ind./

m³ and biomass is 0.23 g/m³. The rations of main taxonomic groups indicate increase trophic. For example, the ration of crustacean density to rotifer density is 0.8 in Petrozavodsk bay and one is 5.8 in central part of lake. The relations of densities of Copepoda and Cladocera are 26.1 in bay as compared with to 5.9 in open lake.

Nowadays, the list of species, density and biomass of zooplankton community indicate the oligo-mesotrophic state of plankton. Results of this work will be used for evaluation state of zooplankton community and prediction.

CONCLUSIONS

Jointly work shows the general similarity of programs for monitoring water quality in Russia and the EU. Their main objective – control the change in key indicators of water ecosystem and the reservation of its natural state.

Some differences in the methods and choice of the quality elements determining the difference between the prevailing water: Karelia is present in large lakes, while the territory of Poland is rich in the main rivers.

REFERENCES

- Environmental monitoring** in Lake Ladoga. Proposal for a monitoring program. Joensuu yliopistopaino, 2000. 112 p.
- Key-book** of fresh-water invertebrates animals of European part USSR. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1977. 512 p. [in Russian].
- Proceeding** of a workshop on monitoring of large lakes. Joensuu, 1999. 214 p.

Status of water objects in Republic Karelia. According to 1998–2006 monitoring results. Petrozavodsk, 2007, 210 p. [in Russian].

Status of water objects in Republic Karelia. According to 1992–1997 monitoring results. Petrozavodsk, 1998. 188 p. [in Russian].

EU water Framework directive (Directive 2000/60) EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a Framework for Community action in the Field of water policy).