

BAIKAL INTERNATIONAL CENTER FOR ECOLOGICAL RESEARCH

: Michael A. Grachev

Limnological Institute of the Siberian Division of
the Russian Academy of Sciences, Ulan-Batorskaya 3,
664033 Irkutsk, Russia

Abstract

The paper gives an outline of some activities of the Baikal International Center for Ecological Research (BICER) for the benefit of understanding and protection of Lake Baikal (East Siberia), the deepest and the oldest lake of the world which stores 20% of fresh water of the Earth. The value of this deposit of water of drinking quality which is still very pure will only increase in the future. Participants of BICER gave significant contributions in the field of physical limnology. A large and important topic of BICER is Global Change because Baikal sediments store a continuous record of paleoclimates of Central Eurasia over a period of many million years. One more interdisciplinary topic is biological speciation.

In order to implement scientific knowledge into political practice, and to nominate Baikal a World Heritage Site, it is necessary to accept a law of Russia on Lake Baikal. A draft of this law has been elaborated, and is briefly described in the paper.

Lake Baikal resides in East Siberia (Fig.1). It is a fresh-water lake with an area of 31,500 sq. km. Its volume is 23,000 cubic kilometers. Baikal is the deepest (1637 m) and the oldest (ca. 20 mln. years) lake of the world. It contains some 20% of all the liquid fresh water of the Earth, and more than 80% of fresh water of Russia. Due to long geographic isolation, the lake contains more than 1500 endemic species of aquatic organisms, of

them some 100 molluscs, 80 flatworms, 240 crustaceans, 30 fishes, and a seal [1]. Occupying a young and active rift in the middle of Asia, the greatest continental rift of the planet, it is an example of on-going geological evolution. The shores of the lake present many examples of beautiful landscapes. The catchment area of the lake drained by some 300 rivers is equal to some 500,000 sq. km (approximately area of France); only one river, Angara, a tributary of the great Siberian river Yenisei, flows out of the lake, carrying some 60 cubic kilometers of water per year. The main tributary of Lake Baikal which brings half of its annual water input is Selenga River which drains a large territory in Mongolia and Russia. Less than 2 million people live in the catchment basin. Industries and agriculture in the catchment basin are not well developed. For this reason, and due to the huge volume, waters of Baikal are still very pure, except for relatively small areas nearby the Baikalsk Pulp and Paper Plant, Selenga delta, vicinity of the Baikal - Amur Railroad in Northern Baikal, and a few other points [2]. Many generations of Russian regarded Baikal as a treasure of Nature. During the last few decades, the lake has become a matter of political battles, a banner of movements in favour of environment protection.

In 1989 Baikal was visited by a fact-finding mission of UNESCO, invited by the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences. This mission decided that Lake Baikal meets all criteria as a candidate to the List of World Heritage Sites, and proposed a program of actions necessary for its nomination in this quality. It gave two most important recommendations. The first was to support international research of Lake Baikal in order to achieve thorough and unequivocal understanding of the state its ecological system, and to implement this knowledge into the regional policy of sustainable development. The second recommendation called to develop a special law of Russia on Lake Baikal. This present report gives an outline of events

which followed the UNESCO Baikal mission.

In 1990, a conference of Founding Members which took place in Irkutsk officially established the Baikal International Center for Ecological Research (BICER), a non-governmental interdisciplinary institute open to scientists of all nations interested in cooperation with scientists of Russia in research of Lake Baikal. The Founding Members - Siberian Division of the Academy of Sciences of Russia, the Royal Belgian Institute for Natural Sciences, the Royal Society of London, the Japanese Association for Baikal International Research Programs (JABIRP), the University of South Carolina - approved Charter of BICER, and elected its International Scientific Advisory Board. According to the Charter, BICER will develop research along the following lines:

- multidisciplinary studies of the ecological system of Lake Baikal by methods of classical and physico-chemical biology, hydrochemistry, climatology, applied mathematics, oceanology and limnology, satellite and other methods of remote sensing;
- studies of the mechanisms and chronology of the formation of endemic biological species of Lake Baikal;
- studies of the global cycling of elements and of the most important eco-toxicants;
- multidisciplinary geological, paleogeographic, geochemical studies of the geological history of Lake Baikal with a special emphasis on the problems of Past Global Change;
- monitoring of the present state of the ecological system of Lake Baikal.

An unprecedented increase of international scientific cooperation

around Baikal according to BICER principles has started in 1988, before BICER was officially opened. Today, in 1993, we can see that BICER, in spite of the severe economic crisis in Russia, works very actively, and has become an efficient means for implementation of the new scientific policy of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences. Figures 2 and 3, Table 1 illustrate this conclusion.

It is impossible within the limited volume of this communication even to mention all the international projects which have been successfully conducted since 1988. Only a few examples will be presented.

A result of fundamental importance was that obtained by the group headed by Dr. Ray Weiss of the Scripps Institute of Oceanology. This group used a highly sensitive and sophisticated technique to measure the vertical concentration profiles of freons in Baikal waters [3]. What they obtained was the age of deep Baikal waters, i.e., an estimate of the time of penetration of surface waters to different depths. It is seen in Fig. 4 that this time is equal to some 16 years for intermediate depths, but to some 8 years for the near-bottom layers. The first conclusion which follows is that the mechanism of the mixing of deep Baikal waters is not wind-driven turbulent diffusion, which cannot explain the maximum of age at intermediate depths. A more recent paper [4] presents convincing evidence in favour of significant contribution of spring thermal bars into the process of deep waters ventilation (Fig. 5). It is believed that a thermal bar may act as a trigger which induces episodes of rapid penetration of surface waters to the bottom in spring. Other workers propose different mechanisms of deep waters ventilation. To select between these possibilities, it will be necessary to continue interdisciplinary studies. Understanding of the process of deep mixing is of crucial importance for modelling of the ecological system of

Lake Baikal because this process delivers oxygen to the bottom, and brings nutrients released by bottom sediments to the surface of the lake where they are utilized for primary production of organic matter by phytoplankton. Knowledge of the mechanisms of deep mixing is also necessary for paleoclimatic reconstructions - "prediction" of past climates on the basis of the information stored in the sediments of Lake Baikal.

Another very important result has been obtained by an international team headed by Dr.D.Edgington from the Center for Great Lakes Studies in Milwaukee [5]. This group has studied the distribution of radionuclides, caesium-137 and lead-210, in the uppermost layer of the sediments of Lake Baikal. After they overcame some difficulties in interpretation which again followed from the unique properties of Baikal (extremely long residence time of fine suspended solids in its water body), they found the rates of Baikal sediments accumulation. These rates vary between 20 cm per 1000 years (and even less) in Northern Baikal, and 120 cm per 1000 years nearby Selenga delta.

Interesting discoveries have been made in the field of biology. Due to the support of the National Geographic Society, and and of the National Geographic magazine, American scientists took part in surveys of the deepest waters of Baikal with manned deep-water submersibles "Pisces" operated by Russian Academy of Sciences. Joint expeditions discovered rich biological communities - sponges and bacterial mats - on the bottom where a warm underwater spring is seeping through the sediments [2,5].

Dr. B.Stewart and Mr.P.Sassic from the Sea World Research Institute in San Diego together with a group of Russian wildlife biologists headed by Dr.E.Petrov captured four Baikal seals and glued radio-transmitters to their

fur in August of 1990. Till spring of 1991, these transmitters reported many thousand times to San Diego the geographic coordinates of these seals, and the depth and duration of their dives (Fig.6,7; [7]). In this way, valuable information has been obtained on the behaviour of Baikal seals which are a very important part of the ecosystem of the lake - their total number is some 80,000, and they occupy the highest position in the food web.

A group headed by Dr. Terry Bidleman from the University of South Carolina measured the content of pesticides in the waters of Lake Baikal. This content was found to be very small, close to that typical of the Arctic Ocean [8]. However small, elevated concentrations of DDT in tissues of baikalian aquatic animals call for search of past (this pesticide has been forbidden in Russia a few years ago), or even existing (illegal) sources of DDT. The group is coming to Baikal again in September of 1993.

Very accurate measurements of major and minor element concentrations in Lake Baikal have been done by an international team [9]. It was found that major ions, like sodium, potassium, magnesium, calcium, sulphate, chloride, bicarbonate are distributed in waters of Lake Baikal very evenly, their concentrations are the same at all depths over all the pelagial (Fig.8). This is an important finding because it means that some earlier reports on increased concentrations of major ions, like sulphate, which were claimed to be caused by pollution, have been erroneous due to the use of bad methods. The same paper presents convincing evidence on the very low concentrations of heavy metals.

Hence, contamination of Baikal waters with potentially toxic substances is small, orders of magnitude smaller than that demanded by international drinking water standards, supporting our belief that the lake may be used as

a source of high-quality bottled drinking water. We have already prepared pilot lots of bottled deep Baikal water in plastic bottles. This water has an excellent taste and can be stored for a long time, like other best drinking mineral waters. Large-scale production of bottled drinking water will help to protect Lake Baikal, because it is harmless to the lake and gives good jobs to people living on its shore as an alternative to polluting industries. The project is now considered by decision makers.

The most ambitious, long-term and expensive program which is now fulfilled by American, Japanese, and Russian scientists on Lake Baikal is studies of Baikal sediments according to the cover project of Global Change [10]. The reason for this is the unique age and geographic position of Baikal. Detailed reconstruction of paleoclimates of Central Eurasia are absolutely necessary for verification of global climate models. Baikal sediments are the only existing continuous record of paleoclimates of this region for a period of many million years, from Miocene through Pliocene and Pleistocene to Holocene. Up to this date, recorded are many thousand kilometers of single-channel and multi-channel seismic profiles which have proven for the first time that maximum thickness of Baikal sediments is 7.5 kilometers (it is interesting to note that the thickness of the sediments of the Great Lakes of America is only 10 meters).

Of special interest are events in Eurasia which happened in Pleistocene. During this time (from 1.7 to 0.01 million years ago) the Northern hemisphere was many times subjected to glaciation and deglaciation. All the great Siberian rivers were barred by ice sheets, so that their flow was directed to the west, to Aral-Caspian-Black-Mediterranean seas [11]. This fact gives a good explanation for the close relationship of aquatic faunas of Siberia and Europe. As for the Global Change program, it is most impor-

tant that even during maximum glaciations Baikal was never ploughed out by ice sheets, like it happened with the majority of the lakes of the Northern hemisphere, and its sediments accumulated uninterruptedly during all the Ice Age. Their thorough interdisciplinary studies will help to reconstruct the climates and the environments of the Ice Age of Northern Asia - no detailed and convincing reconstructions of this kind are available at present.

During the last three years, joint expeditions yielded many tube cores of Baikal sediments penetrating them to a depth of 2-10 meters. These cores are studied in America, Japan and Russia, and in other countries in order to obtain detailed paleolimnological and paleoclimatic reconstructions of Holocene and Late Pleistocene.

Fig.9 shows the results of joint studies of a core taken in the middle of Northern Baikal [12]. The core contains two distinct layers, each of them approximately 2 meters long, the upper consisting of diatomaceous silt, the lower one - of dense clay. Radiocarbon dates revealed that the sediments of the core were accumulated during Holocene. The problem which interested us was whether the absence of diatom frustules in the lower layer of the core is due to their dilution by terrigenous material, or was rather due to the absence of diatoms in the water body during the time of sediment accumulation - the latter conclusion would mean that Baikal underwent a dramatic ecological change some 8,000 years ago. Thorough investigation by means of scanning electron microscopy and other methods confirmed that this latter conclusion is the correct alternative. We believe that the absence of diatoms was due to the very high turbidity of Baikal waters caused by huge masses of terrigenous material delivered by melting mountain glaciers. It is seen even from these first data that the signals of paleoclimates recorded in Baikal sediments are very strong.

The next difficult stage of the project is to drill the sediments of Baikal in order to penetrate into them to a few hundred meters. In winter of 1993, first cores of this type have been successfully obtained, in spite of the numerous technical, logistic and financial difficulties. The lengths of each of the first two cores obtained are some 100 meters suggesting that they will give paleoclimatic information for a period of a few hundred thousand years before present. Drilling was performed by a special rig mounted on a barge which was frozen into ice. Hence, it was unnecessary to solve the usual problem of marine drilling which is continuous positioning of the ship with the drilling rig by means of a sophisticated navigation system - ice holded the barge firmly fixed during more than two months. This approach makes the drilling project extremely cost-efficient.

A large topic which I can only briefly mention here is the use of the method of molecular clock - studies of the evolution of the sequences of DNAs - in order to find out the dates of branching of endemic Baikal species [13]. We believe that comparison of these dates with the dates of the dramatic changes of the ecological system of Lake Baikal found by methods of geology will shed new light on the problem of biological speciation. Many scientists of united by BICER are going to work in this field. Molecular biology will also help us to obtain a quantitative understanding of the bio-diversity of the ecological system of Baikal which is the basis of the stability of this system.

To conclude this section, I must say that basic knowledge of the ecological system of Lake Baikal now increases much faster due to international cooperation, and that this knowledge has already helped to

give valuable recommendations to decision makers, although we are still too far from sufficient understanding which would give us the possibility of reliable predictions. Therefore, joint efforts will be continued.

As I mentioned before, a very important task put by the UNESCO mission was to draft a law on Lake Baikal consistent with the intention to nominate it a World Heritage site. Acceptance of such a law would give Baikal legal protection, would officially confirm its unique value compared to that of other water bodies. After two years of work of many specialists, a draft of this law is now under consideration by the Supreme Soviet of the Russian Federation. Nobody doubts any more that this law is necessary. Hopefully, it will be accepted in 1993.

The draft contains a list of the values of Baikal which will be protected by the law. Firstly, it is the unique ecological system of the lake which maintains the high purity of its waters. Secondly, it is the atmosphere above the lake. Thirdly, these are the beautiful landscapes adjacent to the water body of Lake Baikal which are considered to be of unique aesthetic value. Finally, it is the natural resources of Lake Baikal like its water, fishes, and game.

According to the draft, the territory around Baikal is divided into three zones - the "core", i.e., Baikal and the surrounding landscapes, and protected areas - reserves, national parks, etc., which already exist; the "buffer zone", i.e., the catchment basin of the lake; the "zone of influence", a 200 km area to the west of Baikal, where large sources of industrial pollution may affect Baikal due to aerial transfer of toxic compounds.

The draft stipulates different rules and mechanisms of environment

protection in the three zones mentioned. As for the buffer zone, it will follow the conception of sustainable development. The law will not demand too strict limitations of economic activities. It is expected that rapid progress will be achieved due to introduction of the best existing technologies. To evaluate the efficiency of the introduction of such technologies, all plants will have to present "ecological passports" describing their processes, and containing reviews of technologies used in Russia and in other countries. On the basis of "ecological passports", regional plans of industrial and social development will be elaborated.

The law will contain a list of chemicals which are not allowed to discharge with waste waters. These are, for example, chloroorganic toxicants which are accumulated in food webs; insecticides and herbicides; non-biodegradable detergents, and other man-made pollutants which did not exist before industrial revolution. As for the natural toxic substances, like heavy metals, it is only allowed to discharge them in the same total quantities as those taken from water supplies. Rapidly bio-degradable toxicants will be allowed to discharge in quantities typical of the best available technologies on the condition that their concentrations are within the limits demanded by general environment protection regulations. Finally, the input of nutrients will be monitored and limited.

Special attention is given to biological pollution. The law will forbid introduction of any alien species.

The law limits the use of biological resources, like endemic Baikal whitefish omul, and Baikal seals, and demands regular monitoring of these populations. It also describes the principles of "chemical" monitoring, and of the financing of this activity.

According to the draft, Supreme Soviet of Russia will every year provide a special budget for Baikal protection. This budget will be used to form the Ecological Baikal Foundation operated by the Baikal Commission. The latter will be appointed by President of Russia. Its members will be two persons proposed by the Buryat Republic, two people proposed by administration of the Irkutsk district, two people proposed by administration of the Chita district, and two people proposed by the government of Russia. The task of the Baikal Commission will be to inform legal powers, like President of Russia, the central and local governments, and the community on the state of the ecological system of Lake Baikal. The Commission will have a right to create scientific and technical advisory boards, among them boards which will select scientific projects. Within the limits of its rights stipulated by its Charter, it will coordinate the the policies of the central and local governments, and environment protection agencies.

These are the main requirements of the Baikal law. The document has been considered and improved by international experts under the supervision of the Environment Protection Ministry of Germany. It was drafted as a "framework-type" law which will serve as a basis for the development of many special and local rules and ordonances, like rules of land use, rules of forest use, rules of transportation by ships, rules of tourism, etc. Legal aspects of Baikal protection will be an important topic of international cooperation in the nearest future.

Evidently, the ideas of the draft of the law of Russia on Lake Baikal are based on earlier scientific knowledge of the ecological system of Baikal, and on international environment protection practice. One could argue that it will be extremely difficult to succeed in implementation of the Bai-

kal Law under the existing conditions of political chaos in Russia. However, we must not forget that chaos is a necessary pre-requisite of major structural rearrangements, and a state when ideas and efforts of even a single man may be easily introduced into social practice. Let us hope that these will be good ideas, and fruitful efforts.

Reference

1. Kozhov M. Lake Baikal and Its life // Dr. W.Junk, Publishers.
- The Hague. - 1963. - 334 pp.
2. Belt D. The world's great lake // National Geographic. -
1992. - Vol. 181. - No. 6. - P. 2-39.
3. Weiss R., Carmack E., Koropalov V. Deep-water renewal and
biological production in Lake Baikal // Nature. - 1991. Vol.
349. - No. 6311. - P. 665-669.
4. Shimaraev M., Granin N, Zhdanov A. Deep ventilation of Lake
Baikal waters due to spring thermal bars // Limnol. Oceanogr.,
1993, in press.
5. Edgington D., Klump J., Robbins J., Kusner Yu., Pampura V.,
Sandimirov I. Sedimentation rates, residence times and
radionuclide inventories in Lake Baikal from Cs-137 and
Pb-210 in sediment cores // Nature. - 1991. - Vol. 350. -
P. 601-604.
6. Crane K., Hecker B., Golubev V. Hydrothermal vents in Lake
Baikal // Nature . - 1991. - Vol. 350. - P. 281.
7. Stewart B., Petrov E. Movements and diving patterns of Baikal
seals, *Phoca sibirica* // manuscript.
8. Bidleman T. Personal communication. - 1991.

9. Falkner K., Measures Ch., Herbelin S., Edmond J. The major and minor element geochemistry of Lake Baikal // *Limnol. Oceanogr.* - 1991. - Vol. 36. - No. 3. - P. 413-423.
10. Lake Baikal Paleoclimate Members. Initial Results of U.S.-Soviet Paleoclimate Study of Lake Baikal. // *EOS.* - 1992. - Vol. 73. - P. 457-463.
11. Grosswald M. An Antarctic-style ice sheet in the Northern hemisphere : toward a new global glacial theory // *Materialy glyatsiologicheskikh issledovaniy.* - No. 63. - 1988. - P. 3-25.
12. Bezrukova Ye., Bogdanov Yu., Williams D., Granina L., Grachev M., et al. Deep changes of ecosystem of Northern Baikal in Holocene // *Doklady AN SSSR.* - 1991. - Vol. 321. - P. 1032-1037.
13. Grachev M.A., Slobodyanyuk S.Ja., Kholodilov N.G., Fyodorov S.P. et al. Comparative Study of Two Protein-Coding Regions of Mitochondrial DNA from Three Endemic Sculpins (*Cottoidei*) of Lake Baikal. // *J.Mol.Evol.* - 1992. - Vol. 34. - P. 85-90.

INTERNATIONAL PROJECTS
ON LAKE BAIKAL, 1990

1. Dr. K.Crane, Lamont-Doherty Geological Observatory,
Palisades, N.Y., USA

Dr. V.A.Golubev, Institute of the Earth's Crust, Siberian
Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Dr. V.A.Fialkov, Limnological Institute, Siberian Division
of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Dr. A.M.Sagalevich, Institute of Oceanology, USSR Academy of
Sciences, Moscow, USSR

Mr. E.Kristof, National Geographic Magazine, Washington,
USA

Prof.M.I.Kuzmin, Institute of Geochemistry, Siberian
Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Data collected during many years of studies of Lake Baikal by the Institute of the Earth's Crust (Irkutsk) indicated that there are a few regions in it where heat flux is much greater than average. In 1978, V.Golubev from the Institute of the Earth's Crust located a warm vent (source of warm underground water) on the bottom of Lake Baikal, in its northern part, opposite Frolikha Bay, by means of numerous measurements of the temperature of near-bottom waters. In a joint Soviet-American expedition of 1990 co-sponsored by National Geographic, Dr. K.Crane (Lamon-Doherty Geological Observatory) confirmed the existence of this hot vent. By using the Magellan navigation system, the position of this vent was localized with an accuracy of ± 30 m. A 30 x 100 m area around the vent was filmed by means of a remote-operated still camera. The site was further studied by "Pisces" manned deep-water submarines belonging to the Institute of Oceanology (Moscow). Direct observation, filming and sampling was performed. The site has a very high concentration of sponges, crustaceans, and other animals. Microbial films cover the bottom as white fibrous patches. Chemical and biological studies are in progress.

2. Prof. C.Goldman, University of California, Davis, USA

Prof. L.A.Levin, Institute of Biophysics, Siberian Division
of the USSR Academy of Sciences, Krasnoyarsk, USSR

Dr. M.N.Shimaraev, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Dr. O.A.Timoshkin, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. O.M.Kozhova, Institute of Biology, Irkutsk University, USSR

Prof. C.Goldman's group (8 people from USA) participated in four expeditions on Lake Baikal in 1990. During the first expedition he, Prof. L.Levin (Krasnoyarsk), Dr. M.Shimaraev (Irkutsk), and Prof. O.Kozhova (Irkutsk) studied the link between phytoplankton blooms in Lake Baikal and the upwelling of nutrient-rich deep water during spring homothermy. Primary production in Lake Baikal, like that of other great lakes, depends to a great extent on the delivery of regenerated nutrients (phosphorus, nitrogen) from the bottom during mixing episodes. Soviet scientists used equipment developed in Krasnoyarsk for continuous measurements of chlorophyll, while Goldman's group studied primary production using isotope technology. At the same time, the species composition of phytoplankton was determined, and hydrophysical and hydrooptical parameters were measured. The results will be published as a joint paper.

The second expedition studied *Macrohectopus*, a pelagic crustacean approximately 10-40 mm long, which is the major food for adult Baikal fishes and plays the same role as krill in the Antarctic Ocean. *Macrohectopus* is endemic to Lake Baikal. It evolved from an unknown bottom crustacean millions of years ago and elaborated remarkable adaptations to life in deep waters. Crustaceans with similar features, but of quite different origin mysids are present in American lakes. An analysis of the mechanisms which resulted in morphological and functional convergence between these two crustaceans will be conducted cooperatively by Soviet and American scientists.

Using the "Mini-Rover" ROV, a remote-operated filming and sampling apparatus owned by the University of California, Soviet and American scientists have successfully studied the distribution of bottom animals and plants on steep slopes at depths below 40 meters. These areas could not be reached by scuba divers or sampled by dredges or corers. The very rich habitats of the steep slopes make a large contribution to the turnover of nutrients and energy in the ecological system of Lake Baikal.

3.

Prof. C. Goldman also visited Frolikha Bay and took part in a Pisces dive. He will continue joint studies of Lake Baikal with Soviet scientists. In this research, Lake Tahoe (California), which has been studied for many years by his group, will be used as a "model" for the much larger Baikal.

3. Dr. J. Janssen, Ms. A. Wang, Loyola University, Chicago, USA

Dr. V. G. Sideleva, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

This joint ichthyological group continued physiological studies of Baikal sculpins. These fish have a sophisticated seismosensory system which performs analysis of mechanical oscillations of water. This helps them to hunt for prey and escape predators, and plays a part in mating rituals. Their research is also concerned with the ultrastructure of sculpin's eyes. The deep-water species have an unusual retina which probably increases their sensitivity to weak light. Quite unexpectedly, these adaptations happened to be very similar to those found in Antarctic fishes which are evolutionarily distant. As in the evolution of "pelagic" features of *Macrohectopus*, the evolution of the eyes of some Baikalian sculpins raises the question: what are the selective forces leading to convergent evolution? The results of these studies will be published as a few joint scientific papers. The studies will be continued in the Antarctic, where the group hopes to work together at a USA field station.

4. Dr. P. Reinthal, New York Museum of Natural History, USA

Dr. V. G. Sideleva, Dr. S. Ya. Slobodyanuk, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Dr. P. Reinthal, an ichthyologist, was invited by the National Geographic as an under-water photographer. He made still photographs using scuba equipment at many sites around Baikal. Having studied intraspecies diversity of endemic Cichlid fishes in African Lakes Tanganyika and Malawi, he and Soviet colleagues have started a similar study with sculpins in Lake Baikal. He has given the Limnological Institute computer programs for morphometric analysis. Dr. S. Slobodyanuk and his colleagues have recently started a long-term project investigating the evolution of macromolecules (nucleic acids and proteins) of Baikalian sculpins. Dr. P. Reinthal will participate in these studies.

5. Dr. S.Pomponi, Harbor Branch Oceanographic Institution, USA

Prof. V.A.Stonik, Pacific Institute of Bioorganic Chemistry,
Far-East Department of the USSR Academy of Sciences,
Vladivostok, USSR

Dr. V.V.Parfenova, Limnological Institute, Siberian Division
of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. S.Efremova, Zoological Institute, USSR Academy of
Sciences, Leningrad, USSR

Dr. S.Pomponi and her colleague Prof. V.Stonik are studying biologically active compounds of marine organisms. They are looking for potential anticancer and antiviral drugs in micro- and macroorganisms found in seas and oceans. The joint expedition to Lake Baikal is the first attempt to assess its endemic organisms for the same purpose. Some of the promising inhabitants of Lake Baikal include endemic sponges which are very abundant and form under-water "forests" on the stony steep slopes. Some of the assays were performed on-the-spot, and many samples, including microorganisms isolated with the help of Dr. V.Parfenova from the Limnological Institute were taken for detailed analysis to the USA and to Vladivostok. The sponges were studied together with a leading Soviet specialist in this field Prof. S.Efremova.

6. Prof. D.Williams, University of South Carolina, Columbia, USA

Dr. P.Hearn, United States Geological Survey, Reston, USA

Prof. N.A.Logachov, Institute of the Earth's Crust, Siberian
Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. M.I.Kuzmin, Institute of Geochemistry, Siberian
Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. L.Zonnenshein, Institute of Oceanology, USSR Academy of
Sciences, Moscow, USSR

Dr. V.A.Fialkov, Dr. E.B.Karabanov, Dr. V.G.Sideleva,
Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy
of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. D.Williams and Dr. P.Hearn act as coordinators of a large group of scientists from the United States who are interested in geological studies of Lake Baikal. One of the

goals of these studies which according to the projects proposed, will involve detailed geophysical, geochemical, paleontological investigations, and finally drilling of Baikal sediments is reconstruction of paleoclimates over a time interval of millions of years on the Asian continent as a component of Global Change Program. In 1990 the group, working with Soviet colleagues from many Institutes, performed computer analysis of multichannel profiling data obtained in 1989 by the Southern Division of the Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences; analyzed cores of Baikal sediments collected in 1989; took 30 new sediment cores; measured a few high resolution single-channel seismic profiles; and participated in an onland geological expedition to Tunka valley, a tectonic depression to the south of Lake Baikal. Dr. E.Callender, Dr. D.Nichols, Dr. R.Rendig, and Dr. W.Clark of USGS participated in these studies. Moreover, the group from the University of South Carolina (A.Leventer, T.Chandler, L.Rhodes) took samples of Baikalian algae, crustaceans and fishes to find out their relationships of food webs by means of stable isotope ratios.

7. Dr. D.Hunt, Dr. J.Bowmaker, Queen Mary College, Royal Society, London, Great Britain

Dr. V.G.Sideleva, Dr. S.Ya.Slobodyanuk, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

This group collected Baikalian sculpins for studies of the genes of colour vision pigments (opsins). Genomic DNA extracted from fish tissues was successfully amplified in Irkutsk using oligonucleotide probes brought by Dr. D.Hunt. Dr. J.Bowmaker took frozen eyes of the fishes back to England to study the pigments by microspectro-photometry of retina.

8. Dr. G.Boxshall, British Museum of Natural History, London, Great Britain

Dr. T.Evstigneeva, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

The group worked in Bolshie Koty studying the ecology of Baikalian harpacticides. Dr. G.Boxshall took part in a Pisces Dive.

9. Prof. P.Denny, Queen Mary College, Royal Society, London, Great Britain

Dr. N.E.Votyakova, Limnological Institute, Siberian Division
of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

The group collected samples of higher aquatic plants and of their epyphytes at many points in delta of Selenga river for subsequent analysis of the content of heavy metals. This work will help to estimate the extent of pollution of Selenga river, and the efficiency of its delta as a natural filter in preventing heavy metal contamination of Baikal waters.

10. Prof. J.Green, Queen Mary College, Royal Society, London,
Great Britain

Dr. M.Yu.Beckman, Dr. O.A.Timoshkin, N.A.Bondarenko,
L.A.Obolkina, T.Kozlova, Limnological Institute, Siberian
Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. J.Green is going to study the transfer of carotenoids along Baikalian food webs starting with phytoplankton and littoral sponge-supported communities. In 1990 he collected many species of Baikalian organisms, extracted carotenoids, and measured their content by means of spectrophotometry. The results of his preliminary studies were promising, the work which involves very complicated structural chemistry will be continued.

11. Prof. H.Wong, University of Hamburg, Hamburg, FRG

Dr. E.B.Karabanov, Limnological Institute, Siberian Division
of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Prof. H.Wong with a group of colleagues came to Baikal to retrieve two sediment traps which he moored one above the other at the deepest point of the lake one year ago. Preliminary inspection of the contents of the 24 containers (they were changed automatically every month) indicated that maximum sedimentation takes place in winter. Prof. H.Wong also discussed a joint paper on the results of single-channel seismic profiling of Baikal sediments in 1989 with Dr. V.G.Nikolaev (Geological Institute, Moscow), Prof. V.Mats (Polytechnical Institute, Irkutsk), and Dr. V.A.Fialkov (Limnological Institute, Irkutsk). The seismic profiles were augmented with analysis of dredge samples. Prof. H.Wong also took part in a Pisces dive near Ushkani Island.

12. Dr. C.Pilskaln, Monterey Bay Aquarium Research Institute, USA

Dr. V.Asper, University of South Mississippi, USA

Dr.E.B.Karabanov, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

American scientists brought sophisticated moored photographic equipment and sediment traps to study "marine snow", bottom-oriented flux of particles of different origin (fecal pellets of zooplankton, mucous flakes supporting aggregates of diatom algae and bacteria, etc.). This flux plays an important role in fast transfer of nutrients and pollutants to the bottom and has not been studied quantitatively on Lake Baikal before. Soviet scientists will study the content of sediment traps by means of scanning electron microscopy.

13. Prof. Pu Peimin, Nanjing Institute of Geography and Limnology, Nanjing, People's Republic of China

Dr. V.I.Verbolov, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

The group from China consisted of five scientists headed by Prof. Pu Peimin and fulfilled a very thorough sampling program in Selenga delta and adjacent shallow-water regions of Lake Baikal. With Soviet colleagues they took many samples of bottom sediments and higher plants for the analysis of heavy metals. They also studied the currents, the distribution of temperatures and suspended particles, and measured meteorological parameters as part of a program aimed at better understanding the role of Selenga delta which filters 50% of water coming into the lake.

14. Dr. D.Lee, P.Oster, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Undersea Research Center at the University of Connecticut, USA

Dr. V.A.Fialkov, V.Chernykh, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Dr. D.Lee and Mr. P.Oster conducted a site review of lake-side operations and facilities in anticipation of supporting future research projects in Lake Baikal requiring the use of remote operated vehicles and manned submersibles. The

National Undersea Research Center at the University of Connecticut supports comparative *in situ* research in several lakes including the Laurentian Great Lakes, Lake Victoria, Lake Yellowstone, and Lake Kinneret.

15. Prof. B.Goddeeris, Dr. K.Martens, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium

Prof. A.A.Linevich, Dr. G.F.Mazepova, Dr. E.B.Karabanov, Dr. E.V.Likhoshway, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

Belgian scientists conducted preliminary studies in Lake Baikal and tested special sampling equipment for quantitative study of the ecology of animals living in the upper layer of Baikal sediments. Of particular interest to them are ostracods and chironomides. They took sediment samples from 10 stations at Posolskaya Bank, and opposite Selenga delta back to Belgium for thorough biological analysis. Complementary sedimentological analyses will be done in Irkutsk. They also discussed a long-term joint project "Ecology of Benthos of Lake Baikal" which will involve systematic, ecological, biochemical, and electron microscopic studies of benthic animals of Lake Baikal. The project is supported by the Belgian government.

16. Dr. B.Stewart, Dr. P.Sassic, Sea World Research Institute, San Diego, USA

Dr. E.A.Petrov, Limnological Institute, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Irkutsk, USSR

The joint expedition captured four Baikal seals and glued radio transmitters to their fur. The transmitters will report via satellites the coordinates of animals and data on their diving behavior. This evidence is of great importance for understanding of the way of life of Baikal seals. The population is the only one in the world which lives in fresh water.

17. Prof. F.Hindak, Botanical Institute, Academy of Sciences, Bratislava, Czechoslovakia

Dr. V.V.Drucker, N.E.Guselnikova, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

Prof. F.Hindak has already enjoyed good contacts with

algologists of Irkutsk for a few years. He came to Baikal in 1990 to investigate the diversity of green and blue-green algae. His participation in listing of Baikalian algae is of great importance because he is one of the leading scientists of the world studying the systematics of these groups.

18. Prof. B.V.Timms, Avondale College, Australia

Prof. N.N.Smirnov, Institute of Animals Morphology, Academy of Sciences, Moscow, USSR

Dr. O.A.Timoshkin, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

Prof. B.Timms came to Baikal due to his interest in systematics of crustaceans. Together with his Soviet colleagues, he prepared a collection and took it to Australia. He shared his technology for staining microcrustaceans.

19. Prof. L.Muskateni, University of California, USA

Dr. T.Berman, Kinneret Limnological Institute, Israel

Dr. N.Latyshev, Institute of Marine Biology, Vladivostok, USSR

V.Chernykh, O.Glyzina, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

The group has studied the production of Baikalian sponges and their symbiont organisms. Spectra of pigment extracts of shallow-water Baikalian sponges showed that their symbiont are not chlorella green algae, as was believed before. One more task was to investigate lipids by means of chromato-mass-spectrometry and analysis of the stable isotopes ratio $^{13}C/^{12}C$ in order to find out the position of sponges in Baikalian littoral food webs. Of special interest is whether the symbiont algae are obligate or facultative symbionts. Samples collected and prepared in Irkutsk have been delivered to USA for the analysis of DNA in sponge and symbiont cells by means of cell-sorter technology to answer this question. Sponges are the dominant organisms of the stony underwater slopes in Lake Baikal and give a great, although not quantitatively estimated contribution to total production of the lake.

20. Dr. M.Leermakers, Flamand University, Belgium

Dr. Yu.S.Kusner, Limnological Institute, Irkutsk

Dr. M. Leermakers conducted preliminary research in Lake Baikal. Next year she will study the content of different forms of mercury in Baikal water and sediments using gas chromatography to isolate methyl-mercury and other volatile species, and a highly sensitive spectrometer as a detector. The project has been supported by Belgian government. She will also study the cycling of nutrients.

21. Prof. I. Zerbst, Institute of Animal Physiology, German Democratic Republic

Dr. L. Snimshchikova, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

Prof. I. Zerbst collected live annelids (worms), inhabitants of Baikal sediments, for microanalysis of the osmotic pressure and to determine the ionic composition of their body fluids. Some annelids have been found to regulate their body fluids osmotic pressure in an unusual way by supporting a high concentration of carboxylic acids, rather than inorganic anions. The majority of collected Baikalian animals arrived in Germany alive, and their fluids osmotic pressure was found to be very low. This project may give valuable information on the evolution of the system of trans-membrane ionic transfer.

22. Prof. M. Reuter, Abo-Academy University, Turku, Finland

Prof. A. Franzen, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

Prof. Yu. Mamkaev, Zoological Institute, Academy of Sciences, Leningrad, USSR

Dr. O. A. Timoshkin, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

The goal of this expedition was to collect endemic Baikalian flatworms and study their neural system by means of histological, immuno-electron-microscopic and other methods. Some of the animals were delivered to Finland alive. Flatworms are one of the most primitive groups of animals. Studies of their neural system is of great importance for understanding of the origin of this system in the course of evolution and for elucidation of phylogenetic relationships within the group which includes dangerous parasites.

23. Prof. D. Edgington, Center for Great Lakes Studies, Milwaukee, USA

Dr. Yu.S.Kusner, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

Dr. V.Pampura, Institute of Geochemistry, Irkutsk, USSR

Dr. D.Edgington with a group of American scientists and Earthwatch volunteers came to Baikal for the second time. He, together with Soviet colleagues, has recently prepared for publication a very important paper which gives the first direct estimates of the rates of the accumulation of sediments in Lake Baikal. This rate varies between 0 and 1.2 mm per year; the most typical value is 0.2 mm per year on deep-water flat bottoms. The estimates were based on the measured content of ^{137}Cs and ^{210}Pb in the upper centimeters of Baikal sediment cores taken in 1988. Unexpectedly, thorough theoretical consideration of the data also gave an estimate of the time of residence of small clay particles in the water column which was found to be equal to approximately 10 years. In 1990, the group took more sediment cores, and concentrated radionuclides of large samples of Baikal water by co-precipitation in order to obtain more information on their cycling in the lake. Quantitative studies of this type are of extreme importance for understanding the behavior of Baikal ecological system as a whole.

24. Prof. R.Jaenicke, M.Kremer, Institute of Meteorology, Mainz, Federal Republic of Germany

Prof. K.P.Kutsenogy, Institute of Chemical Kinetics and Combustion, Siberian Division of the USSR Academy of Sciences, Novosibirsk, USSR

Dr. L.M.Galkin, Dr. V.K.Agruchintsev, Dr. T.V.Khodzher, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

The group has started a detailed investigation of aerosols above Lake Baikal using sophisticated equipment of different kinds belonging to both parties, and the expertise of Soviet scientists in mathematical modelling of atmospheric pollutants transfer. One of the interesting findings is that the size distribution of particles of Baikalian aerosols changes dramatically over a period of 24 hours. The group has successfully applied micro-column liquid chromatography (Milichrom HPLC instrument developed in the Siberian Division of the USSR Academy of Sciences) for microanalysis of the major anions of aerosol fractions.

These studies will be continued for two purposes, the first of them - basic knowledge, the second - identification of

distant sources of pollution of Lake Baikal.

25. Prof. K.Rahn, High School of Oceanography, Phode Island, USA

Prof. K.P.Kutsenogy, Institute of Chemical Kinetics and Combustion, Novosibirsk, USSR

This group collected April 1990 samples of air-borne solid particles in the atmosphere of Lake Baikal for neutron activation analyses in USA. The data on the content of heavy metals and other tracers may help identify sources of pollution which are 1000 kilometers away. They are very important for modelling the processes of aerial transfer of pollutants. The studies will be continued on a long-term basis.

26. P.Maatela, P.Mikkelson, University of Jyvaskyla, Finland

Dr. E.B.Karabanov, Limnological Institute, Irkutsk, USSR

Finnish scientists have been sent by Prof. Ya.Paassivirta to continue measurements of the content of chlorolignin in bottom sediments near the Baikalsk pulp and paper plant.

During 1990 other joint investigations between Soviet scientists and scientists of other countries were successfully continued, although they did not come with expeditions. One of the most important of these studies was that which Limnological Institute runs together with Prof. A.Osterhaus from the Netherlands - it is a molecular biological study of the viruses which caused epizootics of seals of Baikal and Western Europe. The Baikalian virus has been found to be similar, but somewhat different from that which attacked the seals of Western Europe; it was found to be very close to virus of canine distemper.

One more important international event was the visit (in the end of May) of a delegation of UNESCO headed by Dr. Bernd von Droste. Prof. M.Tilzer from FRG and Prof. C.Goldman from USA were participants of this mission. The delegation came to give advice on the inclusion of Baikal into the World Heritage List. This proposal agreed in principle with the government of Russia has been enthusiastically supported by the delegation. UNESCO experts emphasized the necessity to establish an International Institute on Lake Baikal in order to base protection of this unique lake on expertise of leading scientists of all countries.

Speaking about Baikal expeditions of 1990, it is necessary to mention also the outstanding contribution of the National Geographic Society of USA who co-sponsored the visits of many American scientists, brought many tons of equipment, and made thousands of still photographs. The leader of the National Geographic team was Emory Kristof, staff photographer. The events will be described by Don Belt, staff writer. Bill Curtsinger and Peter Reinthal made important contributions as under-water photographers. Pete Petrone took care of many things, among them transportation of heavy equipment from Washington to Irkutsk and back. Information on Lake Baikal will be delivered by National Geographic to 40 millions of its readers and is very important to attract attention of public, of scientists, and of politicians. Many of the findings of 1990 would be impossible without two Pisces deep-water submersibles kindly provided and operated by Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences.

M.Grachev
Limnological Institute
of the Siberian Division
of the USSR Academy
of Sciences, Irkutsk

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
БАЙКАЛЬСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ЦЕНТРА
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИИ ЗА 1991 ГОД

Деятельность Байкальского международного центра экологических исследований, официальное открытие которого состоялось 05.12.90 г., включала несколько аспектов. Продолжена организационная работа по привлечению к работам Центра ученых разных стран. Наиболее значительным итогом стало привлечение японских ученых, создавших Байкальскую ассоциацию "Japanese Association for Baikal International Program" (JAPIBR), в которой объединились более 30 университетов и институтов Японии. Подтверждено также соглашение о внесении уставного вклада в БМЦЭИ организациями США, Бельгии, Великобритании и Японии. Работа БМЦЭИ и его расширение усложняется нестабильностью политической ситуации в стране и отсутствием гарантий дальнейшей финансовой поддержки со стороны России.

Научная деятельность Центра осуществлялась по трем программам, объединяющих ряд разнообразных проектов. Иностранные участники получили гранты для выполнения работ на Байкале от своих национальных агентств. Российские участники финансировались из бюджета Сибирского отделения РАН и других источников. Центр поддерживал выполнение этих проектов, выступив как гарант административного и технического обеспечения.

В 1991 году Центр посетило для выполнения проектов 108 иностранных ученых, проведено 17 международных экспедиций. Наиболее длительные и значительные работы проводились в рамках программы: "Геологическая история и глобальные изменения природной среды и климата на примере озера Байкал и других рифтовых озер мира".

Ниже приведены предварительные результаты международных исследований на оз. Байкал в 1991 году, список их исполнителей, а также библиография публикаций, подготовленных на базе Центра в 1991 гг.; приложены оттиски важнейших публикаций.

ПРОГРАММА "Геологическая история и глобальные изменения природной среды и климата на примере озера Байкал и других рифтовых озер мира"

Проект: Палеолимнология озера Байкал

П.Херн, Э.Каллендер, Национальная геологическая

служба, Рестон, Виргиния, США;

С. Колман, С. Картер, Д. Никольс, Р. Рендингс, Д. Хатчинсон,
Отделение морской геологии Атлантики Национальной геологической службы США, Вудс Хоул, США.

Дж. Брода, Вудс-Хоулский институт океанографии, Вудс-Хоул, США;

Г. Нельсон, К. О-Тул, Отделение морской геологии Тихого океана, Менло Парк, США;

Дж. Кинг, Университет Род-Айленда, США;

С. Пилскалн, Исследовательский институт Монтерей Вэй Аквариум, Пасифик Гроув, США;

А. Фелтон, Бюро минеральных ресурсов, Канберра, Австралия;

Е. Карабанов, А. Вадардинов, Л. Гранина, Е. Столбова Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск;

А. Гвоздков, Институт геохимии Сибирского отделения РАН, Иркутск;

Е. Селезнева, Палеомагнитная лаборатория Восточно-Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья Министерства геологии РФ, Иркутск;

Л. Зоненшайн, Институт океанологии РАН, Москва

Целью проекта было продолжение начатых в 1990 году совместных работ с Национальной геологической службой США по изучению осадков Байкала, главным событием которых должно стать в 1992-1993 гг. бурение осадочной толщи на глубину нескольких сотен метров со льда озера для получения палеолимнологических и палеоклиматических реконструкций в рамках национальных программ изучения глобальных изменений климата и природной среды. В дополнение к 520 км профилей высокоразрешающего сейсмопрофилирования, полученных в 1990 году, было пройдено еще 2000 км таких профилей, с глубиной проникновения в осадок 30-50 м и разрешением 0,5 м. На 20 станциях были взяты пробы донных осадков трубками разных конструкций и грейфером. Места отбора проб выбирались по данным анализа сейсмических профилей, а не вслепую, как это делалось раньше, и потому исследование проб позволит судить об условиях осадконакопления на типичных участках значительной площади. Кроме того, получены данные сейсмопрофилирования еще с од-

ной акустической системой, "просвечивающей" осадок на глубину до 300 м с разрешением 1-2 м. Все работы сопровождались точной привязкой к географическим координатам по спутниковой навигационной системе с частотой 12 сек. На борту НИС "Верещагин" было проведено первичное описание кернов донных отложений, просмотрены сфер-слайды, исследованы геохимические характеристики поровых вод, выполнена экспрессная палеомагнитная съемка, взяты образцы для полного палеомагнитного анализа. Дальнейшее совместное исследование образцов СССР и США (литологический, геохимический, диатомовый, электронно-микроскопический, палинологический, палеомагнитный анализ; радиоуглеродные датировки методом циклотронной масс-спектрометрии; определение соотношений стабильных изотопов; позволит получить детальные палеоклиматические и палеолимнологические реконструкции четвертичного периода. По результатам экспедиции выбрана первая точка подводного бурения в Северном Байкале; бурение намечено на март 1992 года.

На основании анализа данных многоканального сейсмопрофилирования 1989 года точно установлена мощность рыхлых отложений, составляющая в Северной котловине 4,5 км, а в Центральной 7,5 км. По материалам этих исследований подготовлена публикация, рассматривающая тектоническое и осадочное строение Байкальской впадины, а также модели и механизма образования котловины озера.

П. Вредбери, Национальная геологическая служба США;

Г. Хурсевич, Институт геологии и геофизики Академии наук Республики Беларусь, Минск;

В. Мац, Е. Лихошвай, А. Курылев, В. Харченко, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск;

Г. Черняева, Институт земной коры Сибирского отделения РАН, Иркутск

Детально рассмотрена имеющаяся информация о диатомовых комплексах байкальских осадков. Совершена совместная экспедиция на геологические обнажения острова Ольхон и побережья Южного Байкала на участке Байкальск-Танхой, отобраны образцы осадков для диатомового анализа.

Подробно обсуждены опубликованные и новые данные о датировке осадков, вскрытых на подводном Академическом хребте длинными донными трубками. Высказанное ранее предположение о плиоценовом воз-

расте слоев, содержащих створки вымершей диатомовой водоросли *Stephanodiscus grandis*, признано недостаточно обоснованным - более вероятен плейстоценовый возраст. Проведен детальный диатомовый анализ одного керна. Выделены слои, содержащие различные диатомовые комплексы: голоценовый и несколько плейстоценовых. В этих слоях описаны цисты хризофитовых водорослей, проведен кластерный анализ различных морфотипов, показано распределение выделенных кластеров в связи с глубиной залегания исследованных слоев и с различными комплексами диатомовых водорослей. По полученным результатам готовится совместная публикация. Намечены детальные планы совместного исследования новых кернов.

Д. Эджингтон, Дж. Вал Кламп, П. Андерсон, Ч. Ремсен, Л. Бучкольтц, Р. Пэддок - Центр исследования Великих Озер, Университет Висконсин-Милуоки, Милуоки, США;

Е. Карабанов, Л. Гранина, Г. Иванов, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск.

В 1988 году на Байкале были начаты исследования прямого определения современной скорости накопления байкальских осадков по профилям распределения радионуклидов свинца-210 и цезия-137 в глубоководных отложениях Байкала.

Для описания процесса захоронения радионуклидов в осадках Байкала потребовалось создать специальную математическую модель, учитывающую большое время пребывания радионуклидов в толще байкальской воды. Результаты этих исследований опубликованы в журнале "Nature". Установлено, что скорость накопления осадков варьирует от менее 0,016 см в год в Северной котловине до 0,12 см в год в дельте реки Селенги. Средняя для всех кернов скорость осадконакопления в Байкале равна 0,043 см в год. В 1991 году были продолжены совместные исследования для проверки правильности модели. Необходимо объяснить удивительный факт практически полного отсутствия цезия в осадках Северного Байкала, для чего оценить источники его поступления в Байкал, время пребывания в бассейне, а также изучить особенности преобразования осадков на дне озера после их выпадения.

классической и молекулярной биологии"

Проект: Выделение и изучение гормонов роста рыб оз. Байкал и сравнение их структуры со структурой гормонов роста других организмов

Х. Каваучи, Школа ихтиологии, Китасата, Япония;

В. Шемякин, В. Кумарев, И. Трофимова, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Проф. Х. Каваучи является признанным лидером в мировой науке по исследованию и применению в практических целях гормонов роста рыб. Разработанная под его руководством технология генноинженерного производства и введения гормонов позволяет существенно ускорить рост хозяйственно ценных рыб, а также деликатесных морских беспозвоночных.

Во время визита в Иркутск им были прочитаны лекции по проблеме и намечены пути сотрудничества с учеными Лимнологического института. В соответствии с разработанными планами к настоящему времени наработаны гипофизы байкальского омуля, из которых в Японии будет выделен гормон роста. Расшифровка последовательности аминокислот этого полипептида будет выполняться в Иркутске на имеющемся в Лимнологическом институте секвенаторе фирмы "Applied Biosystems". Еще одна запланированная работа - это синтез гена "протогормона" роста рыб, т.е. такого гена, экспрессия которого должна дать "предковый" гормон, эволюционировавший с образованием гормонов современных рыб. Исследование активности "протогормона" представляет большой интерес для подтверждения разработанной Х. Каваучи филогении гормонов роста и, тем самым для проверки ключевых гипотез о механизмах молекулярной эволюции

Проект: Исследование эволюции анатомо-физиологических систем и белков, обеспечивающих цветное зрение эндемичных байкальских коттоидных рыб.

Д. Хант, Д. Баумейкер, Лондонский университет, Великобритания

В. Говардовский, Л. Зуева, С. Шуколяков, Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, Санкт-Петербург;

С. Слободянюк, В. Сиделева, О. Смирнова, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Продолжены исследования органов зрения и зрительных пигментов

тов байкальских коттоидных рыб. Согласно полученным предварительным данным, у всех этих рыб в качестве хромофора выступает ретиналь-1, что характерно для морских рыб. С помощью микроспектрофотометра, разработанного в Институте эволюционной физиологии и биохимии, сняты спектры поглощения зрительных пигментов 13 видов коттоидных рыб, различающихся по глубине обитания. Оказалось, что максимумы поглощения по мере увеличения глубины сдвигаются в коротковолновую сторону. Это также характерно для морских рыб. Цитологические исследования показали, что у некоторых байкальских коттоидных рыб, в частности, у пелагических голомянок *Comerphorus baicalensis* и *Comerphorus dybowski*, а также у глубоководного *Abyssocottus kogotneffi* колбочки отсутствуют, а имеются только палочки, т.е. эти рыбы не имеют цветного зрения. У глубоководного *Cottinella bouleengeri* колбочки имеют очень малые размеры. Колбочки двух спектральных типов наряду с палочками имеются как у прибрежных *Paracottus kneri*, *Cottus kessleri*, *Procottus jettelesi*, *Cottocomerphorus inermis*, так и у глубоководных *Batrachocottus nikolskii*, *Limnocottus griseus*, что является предпосылкой их способности к цветному зрению. Как глубоководные рыбы, живущие в полной темноте, используют свою способность к цветному зрению, не ясно. Наличие двойных симметричных и несимметричных колбочек у некоторых рыб может свидетельствовать об их чувствительности к поляризации света. Полученные данные и результаты работ, продолжающихся в Лондоне Санкт-Петербурге и Иркутске, могут пролить новый свет на эволюцию байкальского эндемичного комплекса коттоидных рыб и выявить связи этого комплекса с родственными морскими и пресноводными рыбами Азии, Европы и Америки.

Однако, быть может еще более важной является установленная в ходе предварительных экспериментов возможность изучения генов пигментов цветного зрения байкальских коттоидных рыб методом полимеразной цепной реакции. Известно, что положения максимумов в спектрах пигментов цветного зрения определяются природой всего двух-трех аминокислотных остатков активного центра. Потому установление последовательностей нуклеотидов генов пигментов цветного зрения, а, тем самым, и аминокислотных последовательностей пигментов может дать весьма ценные сведения о тонкой структуре и механизме функционирования этих белков. Большой интерес представля-

ло бы аналогичное исследование органов зрения байкальского тюленя.

Проект: Исследования филогенетических отношений эндемичных байкальских организмов методами классической биологии, изоферментного анализа и полиморфизма митохондриальной ДНК

Р. Вайнеля, Хельсинкинский университет, Финляндия;

Р. Камалтынов, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Амфиподы Байкала - наиболее многочисленная группа эндемичных байкальских животных, содержащая около 200 видов. Этими видами населены прибрежные участки, дно озера и пелагиаль. Для выяснения механизмов формирования байкальского эндемичного фаунистического комплекса и выявления связей бассейна Байкала с палеогидрографической сетью Евразии необходимо установить, в каких филогенетических отношениях находятся байкальские амфиподы с амфиподами Западной Европы. Во время совместной экспедиции 1991 года отобрано 50 видов амфипод для анализа митохондриальной ДНК.

Т. Ванелье, Э. Верайн, Бельгийский королевский институт естественных наук, Брюссель, Бельгия;

Т. Ситникова, Д. Щербаков, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск.

Начато совместное сравнительное изучение эндемичных моллюсков Байкала и моллюсков Западной Европы. В 1991 г. в ходе совместной экспедиции в районе стационара Большие Коты были выбраны модельные объекты, хорошо представленные в фауне этого района и, по предварительным данным, представляющие особый интерес для исследования путей видообразования пресноводных моллюсков Байкала. С учетом рельефа дна, по-видимому, определяющего популяционную структуру моллюсков в районе полигона, отобраны пробы в объеме, достаточном для популяционного и филогенетического анализа групп с помощью морфометрических, изоферментных и молекулярно-биологических (анализ митохондриальной ДНК) методов. Исследования имеют целью более подробно выяснить филогенетические взаимосвязи в семействе байкалиид, определить времена расхождения видов и изучить генетические процессы в популяциях моллюсков. Установление дат видообразования пресноводных моллюсков представляет

особый интерес как материал для сопоставления с геологической историей Байкала и сведениями об изменении речного стока в Евразии во время великих оледенений, поскольку эта группа животных представлена в осадках обширным и хорошо изученным материалом.

ПРОГРАММА "Функционирование экосистемы озера Байкал
и экология байкальских организмов"

Проект: Исследование современных планктонных водорослей
и изменение их состава под воздействием климатических
и антропогенных факторов

С.Хиней, Отделение исследования вод Министерства сельского хозяйства, Белфаст, Великобритания;

Ю.Тейлор, Институт пресноводной экологии, Уиндермир, Великобритания;

Н.Бондаренко, Н.Гусельникова, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Продолжено исследование байкальского пикопланктона методом иммунофлуоресцентной микроскопии. В 1990 году в Великобритании доктору С.Хиней и его коллегам удалось получить культуру водорослей, относящихся к роду *Synechococcus*. Далее культурой были иммунизированы кролики, в сыворотке которых образовались соответствующие специфичные антитела. Эти антитела, помеченные флуоресцентным красителем, в 1991 году были использованы для изучения отобранного из Байкала пикопланктона. Оказалось, что созданный специфичный иммунореагент реагирует со значительной долей клеток пикопланктона природной байкальской популяции. Продолжение работ имеет большое значение, так как позволит многократно повысить надежность и оперативность мониторинга байкальского пикопланктона, доминирующего в пелагиали летом и осенью и вносящего наиболее значительный вклад в первичную продукцию экосистемы в этот период.

Проект: Экология эндемичных бентосных организмов озера Байкал

В.Годдеерис, К.Мартенс, П.Мартин, Королевский Бельгийский институт естественных наук, Брюссель, Бельгия;

В.Бельков, В.Александров, И.Носкова, Л.Снимщикова, Г.Мазепова, А.Линевич, Е.Карабанов, Р.Камалтынов, Лимнологичес-

кий институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Бельгийские и советские ученые продолжили совместные исследования на Байкале по многолетней программе "Экология бентоса". В 1991 году подготовлена совместная публикация по остракодам в международный журнал совместно с ведущим специалистом Лимнологического института Г.Ф.Мазеповой.

Отобраны образцы донных отложений на разных глубинах в дельте, и вблизи дельты Селенги - на участке, сравнительно обильно заселенном бентосными организмами по сравнению с глубоководной частью. Из грунта, доставленного на палубу грейфером, для химических и биологических исследований отбирались пробы пластиковыми трубками так, чтобы не повреждался верхний слой осадка. Удалось выполнить тонкие измерения вертикальных профилей концентрации кислорода в осадке микроэлектродом с разрешением 0,2 мм, а также температуры. Оказалось, что эти профили в разных пробах резко различаются. В осадке, отобранном на глубине 25 м в дельте, кислород обнаруживается лишь в верхнем миллиметровом слое; в других пробах, взятых на глубинах от 100 до 1150 м, кислород обнаруживается в верхних 12-23 миллиметрах осадка. Столь существенные различия химического окружения определяют не менее существенные различия состава бентосной фауны.

Дж.Боксвелл, П.Кларк, Национальный музей естественной истории, Лондон, Великобритания;

Т.Евстигнеева, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Продолжено изучение эндемичных байкальских веслоногих ракообразных - гарпактицид. С помощью специальных ловушек проведено детальное количественное исследование распределения гарпактицид на подводном полигоне в Больших Котах. Взятые пробы и на других участках дна озера Байкал, в том числе на больших глубинах с помощью обитаемого подводного аппарата "Пайсис". Полученные материалы будут использованы в совместных публикациях, а также в монографии по филогении и экологии веслоногих рачков.

И.Зербст, Институт физиологии животных, Берлин, Германия;

Л.Снимщикова, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

В 1990 году в совместной работе с учеными Лимнологического

института было выяснено, что некоторые виды байкальских олигохет обладают особым механизмом поддержания осмотического давления по сравнению с высшими животными: высокая (по сравнению с окружающей средой) концентрация катионов уравнивается не активным транспортом хлоранионов внутрь клеток, а накоплением анионов карбоновых кислот. Работа потребовала непростого организационного обеспечения: было необходимо поймать и доставить байкальских олигохет в Германию живыми, чтобы провести далее исследования на уникальной аппаратуре. В 1991 году работа продолжена с более широким списком байкальских олигохет. Представлялось бы интересным вывести исследования на молекулярно-генетический уровень для получения сведений об эволюции систем трансмембранного переноса анионов, функционирование которых затрагивается при некоторых опасных заболеваниях человека.

Проект: Определение концентрации пестицидов в воде и атмосфере над Байкалом

Т.Байдльман, Р.Куклик, Л.Мак-Коннелл, Университет Южной Каролины, Колумбия, США;

А.Аврорин, Г.Иванов, О.Маргорская, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск;

А.Шишмарев, Г.Коденев, Инженерный центр геофизического и экологического приборостроения Сибирского отделения РАН, Новосибирск.

Проведен отбор проб воды озера Байкал на разных глубинах и в разных частях акватории, а также отбор проб воздуха над Байкалом и тканей байкальских организмов для определения содержания пестицидов. Согласно предварительным данным, содержание пестицидов в Байкале на несколько порядков ниже самых строгих гигиенических нормативов; оно находится на уровне, характерном для фоновых районов Арктики, и существенно меньше, чем в Великих Озерах США. Определенную тревогу вызывает обнаружение повышенных относительно глобального фона концентраций хлорорганических пестицидов ДДТ и хлордана в атмосфере над Южным Байкалом. Источник поступления этих веществ, запрещенных к применению органами здравоохранения СССР, предстоит выяснить.

Группой проведена калибровка разработанного под эгидой Си-

бирского отделения Академии наук СССР портативного газового хроматографа "Эхо" с поликапиллярной колонкой. Работа со стандартами пестицидов показала, что прибор "Эхо" имеет большую чувствительность и высокое быстродействие, выгодно отличающее его от аналогичных приборов, имеющихся на мировом рынке. Результаты экспедиции вызвали большой интерес Агентства по охране окружающей среды США.

Проект: Изучить механизмы функционирования боковой линии при поиске пищи у северо-американских, антарктических и байкальских рыб

Д. Дженссен, О. Вонг, Университет им. Лайолы, Чикаго, США;

В. Сиделева, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Группа продолжила начатые ранее исследования, целью которых является попытка понять механизмы, направляющие возникновение адаптаций обеспечивающих приспособление к сходным условиям обитания у географически изолированных популяций, а именно, у эндемичных глубоководных рыб Байкала и у рыб Антарктики. Объектом изучения является сейсмочувствительная система - органы боковой линии. Эта система эволюционировала у двух упомянутых групп рыб, при завоевании ими новых глубоководных экологических ниш в одном и том же направлении и позволяет им анализировать механические колебания воды, выступая в качестве регулятора сложных поведенческих реакций при поиске пищи и взаимодействии с партнерами в период размножения. С байкальскими рыбами трех видов (одном придонно-пелагическом и двух донных) в аквариуме были проведены эксперименты с возбуждающими механические колебания низкой частоты электро-механическими устройствами. По предварительным данным, пищевые реакции на эти колебания видоспецифичны. В эксперименте с помощью гидрофона были исследованы звуковые сигналы, которые издают самцы во время репродуктивного поведения. Обнаружена видоспецифичность этих сигналов.

Проект: Исследование специфичной байкальской микрофлоры в районе проявления термальных вод

К. Нильсон, М. Нильсон, Центр исследования Великих Озер, Университет Висконсин-Милуоки, Милуоки, США;

Р.Блэкмор, Н.Блэкмор, Университет Нью Хемпшир, Нью Хемпшир, США;

Б.Намсараев, Институт микробиологии РАН, Москва;

Е.Карабанов, Т.Земская, С.Беликов, Л.Гранина, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Продолжены начатые два года назад микробиологические исследования вод Байкала и его донных отложений. Одним из главных объектов были организмы, участвующие в трансформациях железа, марганца и серы. Предполагается провести их идентификацию не только обычными микробиологическими методами, но и путем зондирования олигонуклеотидами, комплементарными рибосомальным РНК. С помощью подводного обитаемого аппарата "Пайсис" взяты пробы микроорганизмов дна залива Фролиха на участке проявления термальных вод. Предварительные данные идентификации этих микроорганизмов позволяют предположить, что обнаруженные в 1990 году бактериальные маты образованы бесцветными серыми бактериями. Большой интерес представляет обнаружение на Байкале магнитных бактерий. Эти необычные зубактерии, снабженные специальным магниточувствительным органом - нитью, унизанной железосодержащими гранулами - способны активно передвигаться к северному магнитному полюсу; они были впервые обнаружены ранее в водоемах проф. Р.Блэкмором и его коллегами. Магнитные бактерии обитают в донных отложениях, и чувствительность к магнитному полю помогает им различать "верх" и "низ", избегая неблагоприятного воздействия высоких концентраций кислорода вблизи поверхности осадка. В Байкале наивысшая концентрация магнитных бактерий найдена не на поверхности осадка, как в других исследованных ранее водоемах, а на глубине нескольких десятков миллиметров, что определяется глубиной проникновения кислорода. Магнитотрофные бактерии в байкальских осадках весьма многочисленны и должны вносить существенный вклад в регенерацию захораниваемых в осадки биогенных элементов, их возврат в толщу байкальских вод.

Проект: Исследование физиологии и нырятельного поведения байкальской нерпы

Б.Стюарт, Всемирный институт морских исследований, Сан-Диего, США;

Е.Петров, Е.Баранов, О.Елагин, Лимнологический институт
Сибирского отделения РАН, Иркутск

Совместно с Институтом Хабса исследовано нырятельное поведение и миграции байкальской нерпы. На четырех молодых нерпах были прикреплены датчики, регистрирующие каждое погружение, его глубину и длительность пребывания под водой. Сигналы с каждого датчика поступали на два американских спутника связи, а затем в Космический центр США. Исследования продолжались с августа 1990 года до мая 1991 года. Установлено, что нерпа может нырять в поисках пищи на глубину 300 м. Время ее пребывания под водой изменяется от 6 до 40 минут. За сутки нерпа может нырять до 160 раз, причем ночью большинство погружений неглубокие (до 50 м); к утру увеличивается доля глубоких ныряний, и днем они составляют заметную часть. Прослежены пути миграции нерпы по Байкалу, отмечена высокая активность плавания. Максимальное расстояние за 9 месяцев для одной нерпы достигало 1050 км со средней скоростью перемещения 12-16 км/день.

Проект: Исследование механизмов перемешивания глубинных
байкальских вод

Р.Вайс, П.Саламей, Р.Вилльямс, Скриппсовский институт океанологии, Сан-Диего, Ла Джолла, США;

К.Мэжурс, Отделение океанографии, Гавайский университет, Гонолулу, США;

М.Шимараев, Н.Гранин, Л.Горбунова, А.Жданов, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск;

А.Шишмарев, Г.Коденев, Инженерный центр геофизического и экологического приборостроения Сибирского отделения РАН, Новосибирск;

Л.Левин, А.Левин, Институт биофизики Сибирского отделения РАН, Красноярск.

Продолжены начатые в 1988 году исследования распределения фреонов, биогенных элементов, кислорода, трития, изотопов гелия, а также полей физических параметров в толще вод Байкала, направленные на получение важнейших для понимания работы экосистемы озера характеристик вертикального водообмена. Профили фреона качествен-

но совпадают с полученными в 1988 году; однако, количественные различия говорят о том, что интенсивность обновления глубинных вод Байкала в разные годы несколько различается.

Была проведена интеркалибровка ряда методик, применяющихся в Скриппсовском и Лимнологическом институтах, в частности, методик определения концентрации кислорода, показавшая хорошую сходимость, что очень важно для дальнейших режимных наблюдений. Проведены предварительные испытания портативного газового хроматографа "Эхо", разработанного под эгидой Сибирского отделения Российской Академии наук в качестве средства измерения концентраций фреона в природных водах и в атмосфере. Прибор показал достаточную для этих целей чувствительность и отличную воспроизводимость результатов; особенно удачной была признана встроенная в "Эхо" система предварительного концентрирования образцов. Проведены исследования неоднородности физических и биологических полей (флуоресценции) в период весенней конвекции.

Полученные результаты и плодотворные дискуссии подтвердили правильность вытекающих из данных многолетних наблюдений представлений специалистов Лимнологического института о механизмах обновления глубинных байкальских вод; они станут надежной основой для создания количественных моделей круговорота байкальских вод, доставляющего кислород на дно, а биогенные элементы - в верхний трофогенный слой озера, и обеспечивающего уровень и изменчивость биологической продукции экосистемы. Экспедицией были взяты пробы воды из района теплого подводного источника в заливе Фролиха для получения геохимических характеристик. Результаты совместных работ, доложенные в октябре 1991 года на международном симпозиуме по экосистемам крупных озер в г. Констанц, ФРГ, вызвали большой интерес всех присутствовавших на симпозиуме ведущих специалистов.

М. Шинараев, Н. Гранин, В. Цехановский, С. Балханов, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск;
Э. Кармак, Институт наук об океане, Сидней, Канада;
К. Фолкнер, Национальный центр космических исследований, Тулуза, Франция.

Проведены исследования физических механизмов, обеспечивающих

эпизодическое проникновение поверхностных, насыщенных кислородом вод в придонную зону Байкала в районе термобара при весеннем прогреве вод озера. Установлено, что создаваемый термобаром канал способен пропускать на дно значительные объемы поверхностных вод, порядка нескольких процентов от общего объема вод Байкала. Полученные данные и представления важны для понимания процессов, происходящих во время весеннего прогрева во всех крупных глубоких озерах зон холодного и умеренного климата. Результаты были доложены на состоявшемся в октябре 1991 года международном симпозиуме по экосистемам крупных озер в г.Констанц, ФРГ.

Проект: Исследование современных планктонных водорослей и изменение их состава под воздействием климатических и антропогенных факторов

Р.Флауэр, Д.Монтэйт, Группа палеоэкологии, Лондонский университет, Великобритания;

Е.Лихошвай, А.Кузьмина, А.Якушин, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск

Проф. Р.Флауэр является одним из ведущих специалистов Великобритании по влиянию кислотных дождей на фитопланктон озер. Во время визита в Иркутск он подробно познакомился с ведущимися на Байкале наблюдениями за состоянием фитопланктона, с исследованиями изменений структуры диатомовых сообществ, выявляемых путем анализа донных отложений. При поддержке С.Политова (Госкомгидромет РФ) группа на вертолете совершила экспедицию на одно из высокогорных озер на хребте Хамар-Дабан, расположенное над Южным Байкалом (оз.Холодное), и отобрала пробы воды и донных отложений из этого озера и из нескольких станций на Байкале. По предварительным данным озера не подвергнуты действию кислотных дождей, о чем свидетельствуют и данные химического анализа, и состав фитопланктона. Наблюдаемое слабое повышение концентрации сульфат - аниона над фоновым может быть связано с влиянием Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. Предварительный анализ состава фитопланктона из проб донных отложений, взятых вблизи стоков БЦБК показал некоторые изменения диатомового сообщества по сравнению с пробами из других станций на Байкале.

Группа отобрала с помощью специальной донной трубки образцы

верхнего слоя осадков Южного Байкала; некоторые образцы были взяты с борта обитаемого подводного аппарата "Пайсис" с визуальным контролем и видеосъемкой для того, чтобы гарантировать интактность наиболее интересного, накопленного в последнее столетие (10-20 мм) верхнего слоя. Анализы материалов выполняются в Иркутске и Лондоне.

INTERNATIONAL RESEARCH ON LAKE BAIKAL
IN 1991

1. T.Bidleman, R.Kucklick, L.McConnell, University of South Carolina, Columbia, USA;
A.Avrarin, G.Ivanov, O.Margorskaya, Limnological Institute of the Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
A.Shishmarev, G.Kodenyov, Engineering Center for Ecological Instrumentation, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk.

The group collected samples of waters of Lake Baikal at different depths on many stations, samples of air-borne pollutants in the atmosphere over Lake Baikal, and Baikal animals to determine the concentrations of pesticides. According to preliminary data, the concentrations of pesticides are small, similar to those found in the Arctic, and smaller than those found in Laurentian Great Lakes of North America. Therefore, the "strategic deposit" of 20% of fresh waters of the world stored in Lake Baikal is not yet significantly polluted with agricultural poisons. A worrying fact is the content of chloroorganic pesticides in the atmosphere above Lake Baikal which is greater than the global background. The source of these air-borne pollutants which have been forbidden a few years ago is unknown, and will have to be identified.

The group has calibrated the portable gas chromatograph "Echo" developed under the supervision of the Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, and its poly-capillary columns. Testing with pesticide standards showed that "Echo" is highly sensitive and more rapid, compared with similar instruments presented on the world market.

2. R.Weiss, P.Salameh, R.Williams, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, San Diego, USA;
K.Measures, Department of Oceanology, Hawaii, Honolulu, USA;
M.Shimaraev, N.Granin, L.Gorbunova, A.Zhdanov, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
A.Shishmarev, G.Kodenyov, Engineering Center for Ecological Instrumentation, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk;
A.Levin, L.Levin, Institute of Biophysics, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Krasnoyarsk.

The group continued studies which began in 1988; samples were taken to measure vertical concentration profiles of freons, nutrients, oxygen, tritium, helium isotopes, and of physical properties of Baikal at 10 stations in Southern, Middle and Northern Baikal in order to come to a better understanding of the mechanisms of vertical exchange which govern functioning of the ecosystem. Freon profiles were similar, but somewhat different from those of 1988, suggesting that the intensity of deep ventilation is different in different years.

Inter-calibration of instruments and methods used in Scripps Institute and Limnological Institute, was performed particularly, of the methods used to determine dissolved oxygen. The methods gave results which were in a good accord with each other; this is important for the future monitoring programs.

The group tested the portable gas chromatograph "Echo" developed under the supervision of the Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR. The instrument was found to be a suitable means for the determination of freons in the atmosphere and in water bodies; it showed sufficient sensitivity. The system of pre-concentration of "Echo" was approved as an interesting and

most promising feature.

Fields of physical characteristics and plankton concentrations (fluorescence) were measured during the period of spring convection.

The results obtained and the fruitful discussions confirmed validity of the conceptions of the specialists of the Limnological Institute concerning deep ventilation of Baikal waters. They will become a basis for the development of quantitative models of the turnover of Baikal waters which delivers oxygen to bottom layers, and nutrients - to the upper trophogenic layers, and determines the intensity and variability of new biological production of Baikal ecosystem.

The expedition took samples from the warm vent in Frolikha Bay in order to measure its geochemical characteristics.

The results of joint studies were reported in October, 1991, in Constance, Germany, at an international symposium on large lakes, and induced much interest of specialists.

3. M. Shimaraev, N. Granin, V. Tsekhanovski, S. Balkhanov, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
 E. Carmack, Institute of Ocean Sciences, Sidney, Canada;
 K. Falkner, Centre National D'Etudes Spatiales, Toulouse, France.

The group continued studies of the physical mechanisms which govern episodic penetration of surface, oxygen-saturated waters into near-bottom layers nearby thermal bars in Lake Baikal; it also measured horizontal fields of physical characteristics. It was found that temporary thermal bar-induced channels are large enough to allow penetration of large volumes of surface waters to the bottom (a few per cent of the total volume of Baikal). The data obtained are important for

understanding the mechanisms of spring mixing in all deep large lakes of the cold and temporary climates. Some results of the expedition have been reported at an international symposium on large lakes in Constance, Germany, in October, 1991.

4. P.Hearn, E.Callender, US Geological Survey, Reston, USA;
 S.Colman, S.Carter, D.Nichols, R.Rendigs, Branch of Atlantic Marine Geology, US Geological Survey, Woods Hole, USA;
 J.Broda, Woods Hole Oceanographic Institute, Woods Hole, USA;
 H.Nelson, K.O'Toole, Branch of Pacific Marine Geology, US Geological Survey, Menlo Park, USA;
 J.King, Rod Island University, Rod Island, USA;
 C.Pilskaln, Monterey Bay Aquarium Research Institute, Pacific Grove, California, USA;
 A.Felton, Bureau of Mineral Resources, Canberra, Australia;
 E.Karabanov, A.Badardinov, L.Granina, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
 E.Seleznyov, Paleomagnetic Laboratory, Ministry of Geology, USSR.

The expedition continued studies of Baikal sediments. The the most important of these studies will be drilling of deep-water Baikal sediments to obtain a core of a few hundred meters long planned for 1992-1993. The result will be a detailed paleolimnological and paleoclimate reconstruction for national Global Change programs. In addition to the 520 km of high-resolution seismic profiles obtained in 1990, 2000 km more of such profiles were obtained with a depth of penetration into sediments of 30-50 m, and a resolution of 0.5 m. At 20 stations, cores of sediments were taken by different tubes and a box corer. The sites of sampling were selected on the basis of seismic data. Thich was a great advantage compared to earlier

coring programs; every core will give information on the conditions of sedimentation over a large area. Moreover, seismic data were also obtained with a different acoustic system providing penetration into sediments to a depth of 300 m, and a resolution of 1-2 m.

All measurements and sampling were accompanied by accurate determination of global coordinates using a satellite navigation system every 12 sec. On board of R/V Vereshchagin, primary descriptions of cores were prepared; smear slides were studied; geochemical characteristics of pore waters were determined; samples were taken for paleomagnetic analysis. Subsequent studies of cores will be done in USSR and USA (lithological, geochemical, diatom, electron-microscopic, palinological, paleomagnetic analysis; radiocarbon dating with accelerator mass-spectrometer; studies of stable isotopes ratios) and will give detailed paleolimnological reconstructions of the Quaternary.

The first site of drilling was selected in Northern Baikal; experimental drilling will take place in March of 1992.

5. J.Janssen, A.Wang, Loyola University, Chicago, USA;

V.Sideleva, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

The group continues studies of the mechanisms directing similar adaptations to similar environmental conditions in geographically separated populations, like endemic deep-water fishes of Lake Baikal, and Antarctic fishes. The organ studied is the side line - the seismosensory system. This system evolved in the two groups of fishes when they occupied abyssal depths. It allows fishes to analyze mechanical oscillations, and regulates complex behavioural reactions in feeding and in interaction with sexual partners. Experiments in aquarium were done with one pelagic and two near-bottom fishes. Oscillations induced by

special electromechanic devices induced changes of behaviour: the signals were species-specific. Studies with hydrophones also revealed species specific signals produced by fishes. In 1990 Dr. V.Sideleva visited a station of USA in the Antarctic where she studied Antarctic fishes together with Dr. J.Janssen.

6. T.Backeljau, E.Verheyen, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Brussels, Belgium;

T.Sitnikova, D.Shcherbakov, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

The group has started a comparative studies of molluscs of Baikal and Western Europe. During a joint expedition, the group collected molluscs in Bolshie Koty. The species taken are believed to be the most interesting ones from the viewpoint of speciation in Lake Baikal. The numbers of specimens are sufficient for population studies by means of morphometric and iso-enzyme analysis, and for studies by means of polymerase chain reaction (with mtDNA as target). The expected result is a refined phylogeny of the family of Baicaliidae, and times of species separation. The latter will be compared with the dates of the most important geological events. Analysis of the relationships of Baikalian molluscs with those of Western Europe will be interpreted in terms of the possibilities for migration due to the west-ward flow of great Siberian rivers in Pleistocene when they were barred by polar ice shield; an advantage is availability of well-studied fossil specimens.

7. S.Heaney, Aquatic Sciences Research Division, Department of Agriculture, Belfast, Northern Ireland, Great Britain;

J.Taylor, Institute of Freshwater Ecology, Windermere, Northern Ireland, Great Britain;

N.Bondarenko, N.Guselnikova, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

During a joint expedition and laboratory work, the group studied picoplankton of Lake Baikal. In 1990, samples of Baikal picoplankton were delivered to Great Britain, where Dr. S.Heaney and his colleagues obtained a culture of these algae belonging to the *Synechococcus* genus. Immunization of rabbits with this material afforded specific antibodies which were labelled with fluoresceinc, and used in 1991 to study picoplankton of Lake Baikal by means of immunofluorescent microscopy. Antibodies reacted with a considerable fraction of the picoplankton of Lake Baikal of the 1991 population. Continuation of these studies is of great importance: the new method will greatly facilitate monitoring of autumn picoplankton of Lake Baikal.

8. D.Hunt, Queen Mary and Westfield College, London, Great Britain;

J.Bowmaker, Institute of Ophthalmology, London, Great Britain;

V.Govardovski, L.Zueva, S.Shukolyukov, Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Academy of Sciences of USSR, St.Petersburg;

S.Slobodyanuk, V,Sideleva, O.Smirnova, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

The group continued to study eyes and vision pigments of Baikal cottoid fishes. The chromophore of these pigments has been tentatively identified as retinal-1 typical of marine fishes. Absorption spectra of the vision pigments of 13 cottoid fish species have been measured by means of a

microspectrophotometer developed in the Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry. Absorption maxima shift towards shorter wavelengths with increasing depth at which fishes live. This is also typical of marine fishes. Cytological studies revealed that a retina of some cottoid fishes, like pelagic *Comephorus baicalensis* and *Comephorus dybowskii*, and benthic deep-water *Asprocottus korotneffi*, have no bulbs, only rods, i.e., these fishes are not capable of colour vision. Deep-water *Cottinella boulegeri* has very small bulbs. Bulbs of two spectral types, along with rods, are present in retinae of shallow-water *Paracottus kneri*, *Collus kessleri*, *Proccottus jettelesi*, *Cottocomephorus inermis*, and of deep-water *Batrachocottus nikolskii*, *Limnocottus griseus*, suggesting that they are capable of colour vision. It is not clear how deep-water fishes living in full darkness use their capability of colour vision. The presence of double symmetrical and double asymmetrical bulbs may reflect the ability of fishes to detect polarization of light. The data obtained and the results of studies which are continued in London, St.Petersburg, and Irkutsk may shed new light on the origin of the Baikal endemic cottoid fish complex, and find out the relationships between marine and freshwater cottoid fishes of Asia, Europe, and America.

However, even a more important result may be the possibility to amplify genes of colour vision pigments of cottoid fishes by polymerase chain reaction. It is known that the positions of maxima in the absorption spectra of colour vision pigments depend on only two-three amino acid residues belonging to the active centers. Therefore, sequencing of the genes of colour vision pigments may give valuable information on the fine structure and function of these proteins.

It would be very interesting to start a similar studies of the colour vision organs of Baikal seals.

9. I.Zerbst, Institute of Animal Physiology, Berlin, Germany;
L.Snimshchikova, Limnological Institute of Siberian Division
of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

Dr. I.Zerbst and her colleagues have found that osmotic pressure is maintained in medical leach by a mechanism which is different from that used by higher animals: the high (compared to environment) concentration of cations is equilibrated by accumulation of anions of carboxylic acids, rather than by active transport of chlorine anions. In 1990 she found in a joint work with the scientists of the Limnological Institute that a similar mechanism exists in some Baikal oligochets. The work demanded complicated logistic support: the animals had to be delivered alive from Irkutsk to Germany for investigation using unique instruments. The studies were a success. In 1991 Dr. I.Zerbst came again and collected new specimens. It would be of great interest to extend these studies to a molecular level, to obtain data on the evolution of the system of trans-membrane transport of chlorine anions: malfunction of these systems causes some heavy diseases of humans.

10. H. Kawauchi, School of Fisheries Sciences, Kitasato University, Kitasato, Japan;
V.Kumarev, V.Shemyakin, I.Trofimova, Limnological Institute
of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR,
Irkutsk.

Prof. H.Kawauchi is one of the leading scientists studying fish growth hormones. The technology of production of these hormones based on genetic engineering, and of their application in fish industry resulted in an increase of the growth of commercially valuable fishes and invertebrates. During his visit to Irkutsk Prof. H.Kawauchi delivered a few lectures, and

discussed plans of cooperation with the Limnological Institute. Pituitary glands of Baikal omul *Coregonus autumnalis migratoris* have been collected and taken to Japan for isolation of growth hormone. The protein will be sequenced in Irkutsk by means of peptide sequencer of Applied Biosystems.

Another plan is to synthesize a "proto-gene" of fish growth hormone in Irkutsk, i.e., of a gene whose expression should yield an "ancestor" hormone which is believed to have existed in fish species now extinct. This study is an interesting approach to confirm the scheme of molecular phylogeny of growth hormones proposed by Prof. H.Kawauchi, and, therefore, to check the validity of the generally accepted theories of molecular evolution.

11. R.Flower, D.Monteith, Paleoecology Research Unit, Department of Geography, University College, London, Great Britain;
Ye.Likhoshway, A.Kuzmina, A.Yakushkin, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR.

Prof. R.Flower is one of the leading scientists of Great Britain in the field of the effect of acid rains on lake phytoplankton. During the visit to Irkutsk he was informed on the programs of phytoplankton monitoring on Lake Baikal, on the changes of diatom communities during Pleistocene due to climatic changes revealed by scanning electron microscopy of sediments.

Supported by S.Politov (State Committee for Hydrometeorology, Moscow), the group travelled by helicopter to a small lake on Khamar-Daban Ridge, high above Southern Baikal, to take samples of bottom sediments and water. According to preliminary evidence, the lake is not acidified. The slight increase of sulfate concentration may be due to aerial transfer of pollutants from the Baikalsk Pulp and Paper Plant.

Studies of bottom sediments of Lake Baikal using a special device for taking thin sections of cores revealed a change of the diatom community nearby Baikalsk Plant, compared with other stations. It was attempted also to take a sample of Baikal sediments using a deep-water manned submersible *Pisces* under visual, and video control to guarantee intactness of the uppermost (10-20 mm) layer accumulated during the 20th century. Analyses of samples will be done in Irkutsk and in Great Britain.

12. B.Goddeeris, K.Martens, P.Martin, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Brussels, Belgium;
 V.Belkov, V.Alexandrov, I.Noskova, L.Snimshchikova,
 G.Mazepova, E.Karabanov, A.Linevich, R.Kamaltynov,
 Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

Belgian and Soviet scientists worked together on Lake Baikal according to the long-term program "Ecology of Benthos". In 1991, I.Noskova and V.Belkov visited the Royal Belgian Institute for Natural Sciences where they studied Baikal ostracodes and chironomides. A joint publication on ostracodes has been prepared by Belgian and Russian scientists with Dr. G.Mazepova, a leading specialist on ostracodes of the Limnological Institute, as a coauthor. During the visit of Belgian scientists to Baikal in summer of 1991, new samples of benthic animals have been collected. In an expedition on R/V Vereshchagin samples of bottom sediments were taken with a large box corer in the delta, and nearby the delta of Selenga river. Sub-samples from the box corer were taken with plastic tubes in such a way that the upper layer of sediments was not disturbed. After this, very delicate measurements of the vertical distribution of oxygen using a micro-electrode were done

directly on board the ship. These profiles greatly differed from each other. Oxygen is present in sediments taken at a depth of 25 m in the delta only in the upper 1 mm; in other samples taken at depths between 100 and 1150 m, oxygen is present in the upper 12 to 23 mm. These significant differences of the environment must lead to significant differences in benthic fauna. Abundance of benthic organisms will be studied with 110 kg of bottom sediment samples taken to Belgium. After preliminary sorting, some groups of animals will be sent for identification to Irkutsk; e.g., gammarids will be studied by Dr. R.Kamaltynov of the Limnological Institute.

13. J.Boxshall, P.Clark, National Museum of Natural History, London, Great Britain;
T.Evstigneeva, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

In 1991 this group continued to study endemic Baikal copepodes, harpacticides. Using special traps, they studied quantitatively the distribution of these crustaceans at an underwater "polygon" in Bolshie Koty, and at other sites. Some samples were taken by means of *Fishes*, manned deep-water submersible. The results obtained will be used in joint publications, and in a book on the phylogeny and ecology of copepodes.

14. P.Bradbury, US Geological Survey, Denver, USA;
G.Khursevich, Institute of Geology and Geophysics of the Academy of Sciences of Byelorussia, Minsk;
V.Mats, Ye.Likhoshway, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
G.Chernyaeva, Institute of Earth Crust of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

According to the plans of joint research with the US Geological Survey on Global Change, the group has discussed in detail existing information on the diatom complexes of Baikal sediments. Excursions to the thoroughly described geological sections on Olkhon Island, and on the shore of Southern Baikal (Baikalsk-Tankhoy) took place during the visit of Prof. P. Bradbury. Thorough consideration of the available data on the deeper layers of tube cores taken on Academic Ridge which contain frustules of extinct *Stephanodiscus grandis* revealed that there is not enough evidence to claim their Pliocene age - Pleistocene seems to be a more realistic date. New cores will be studied jointly.

15. R. Vainola, University of Helsinki, Department of Genetics, Helsinki, Finland;

R. Kamaltynov, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

Amphipodes of Lake Baikal are a large group of endemics containing more than 260 species. These animals inhabit the littoral zone, the bottom of the lake, and the pelagial. To understand the mechanisms of the formation of the Baikal endemic complex and to reveal the links between Baikal catchment basin and the paleo-hydrographic network of Eurasia, it is necessary to find out the phylogenetic relationships between amphipodes of Lake Baikal, and amphipodes of Europe. During the expedition of 1991, 50 amphipode species were collected to analyze mitochondrial DNA, and 30 species for iso-enzyme analysis.

16. K. Nealson, M. Nealson, Center for Great Lakes Studies,

University of Wisconsin-Milwaukee, USA;

R.Blakemore, N.Blakemore, University of New Hampshire, New Hampshire, USA;

B.Namsaraev, Institute of Microbiology of the Academy of Sciences of USSR, Moscow;

E.Karabanov, T.Zemskaya, S.Belikov, L.Granina, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

The group continued joint investigations of Baikal microorganisms which began two years ago. One of the groups of microorganisms studied were those taking part in the transformation of iron, manganese, and sulphur. It is planned to identify them by classical microbiological methods, and by probing with oligonucleotides complementary to ribosomal RNA. Using *Pisces*, manned deep-water submersible, samples of microorganisms were taken at the bottom of Frolikha Bay, at the warm vent. According to preliminary data, microorganisms forming mats found in 1990 are sulphur bacteria.

A very interesting finding is the presence of magnetic bacteria in Baikal. These unusual eubacteria contain a special magnetic organ - a thread carrying iron-containing granulae, and actively move towards the northern magnetic pole. Representatives of this group have been found for the first time in other water bodies by Prof. R.Blakemore and his colleagues. Magnetic bacteria are abundant in sediments, and the ecological significance of their magnetotaxis may be their ability to discriminate between "up" and "down" by the direction of the magnetic field, thus avoiding high concentrations of oxygen. Maximum concentration of magnetic bacteria in Baikal sediments occurs at a depth 10-20 mm below sediments surface rather than on the surface like in other water bodies. The high abundance of magnetic bacteria in Baikal sediments suggests that they play an

important role in the ecosystem, in the return of buried nutrients to the water body.

17. D.Edgington, J. Val Klump, C,Remsen, P.Andersen, Center for Great Lakes Studies, Milwaukee, USA;
 E.Karabanov, L.Granina, G.Ivanov, V,Fialkov, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
 A.Gvozdkov, Institute of Geochemistry of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk.

A Soviet-American expedition of Lake Baikal of 1988 has taken bottom sediment samples for direct determination of the rate of accumulation of sediments from the vertical profiles of lead-210 and caesium-137. In 1991, after prolonged analysis and modelling, the results were published in Nature. A special model had to be developed in order to explain the vertical profiles of radionuclides in Baikal sediments. This model takes into account the long residence time of radionuclides in the deep water body. In 1990 and 1991 the studies were continued to check the validity of the model. It is necessary to explain the mysterious complete absence of caesium 137 in sediments of Northern Baikal, to study the re-distribution of sediments after they fall to the bottom. The expedition of 1991 concentrated radionuclides from large volumes of Baikal water taken at different depths at many stations using R/V Voroshilov and took new samples of bottom sediments.

18. T.Kawai, National Institute for Environmental Studies, Ibaraki, Japan;
 S.Okuda, Okayama University of Science, Kyoto, Japan;
 S.Hayashi, H.Naganawa, Gifu University, Gifu, Japan;
 Y.Watanabe, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan;

- Y.Inouchi, Geological Survey, Ibaraki, Japan;
- G.Inoue, Shonan Institute Tech., Tokyo, Japan;
- H.Morino, Ibaraki University, Ibaraki, Japan;
- H.Tominaga, Musashigaoka JR. College, Tokyo, Japan;
- K.Numachi, Ocean Research Institute, Tokyo University, Tokyo, Japan.

In connection with the intention of many scientific institutions of Japan to take part in BICER activities, Japanese scientists took part in a few expeditions, and collected information on the directions of research and on the available facilities.

- 19. P.Kutsenogy, Institute of Atmosphere Physics, University of Mainz, Germany;
- T.Khodzher, V.Obolkin, V.Potyomkin, L.Golobokova, V.Drozdova, Limnological Institute of Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Irkutsk;
- K.Kutsenogy, V.Makarov, N.Bufetov, Institute of Chemical Kinetics and Combustion, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk;
- I.Vereshchagin, L.Makalsky, Moscow Energy Institute;
- V.Karnaukhov, Institute of Aquatic and Ecological Problems, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Barnaul;
- A.Efremov, Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Division of the Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk.

The expedition was conducted according to an agreement between Limnological Institute and Institute of Chemical Kinetics and Combustion, on one hand, and according to a memorandum of these Institutes with the Institute of Atmosphere Physics, University of Mainz (Prof. R.Janicke), on the other

hand. Aerosol samples were taken from the atmosphere of Southern Baikal. Observations were done at two stations - one on the shore of Lake Baikal nearby outlet of Angara river, and the other in the mountains, nearby solar telescope; sampling was also performed on board of R/V "Obruchev". A large volume impactor, and a diffusion chamber (condensation nuclei counter) were used.

Data on the spectrum of aerosol particles smaller than $0.2 \mu\text{m}$, and on the variability of this spectrum have been for the first time obtained. The spectrum may be bi-modal, or uni-modal. The form of the spectrum is different at different aerosol particles concentrations (measured as number of particles per unit volume), and depends on the time of the day, and meteorological conditions. The spectra were unimodular during daytime, when wind blew from lands towards lake. Maximum of this unimodular spectrum occurs at particle size $0.07 \mu\text{m}$. Smaller particles ($10^{-3} - 10^{-2} \mu\text{m}$) gave peaks during sunrise, and at dawn; they were due to photochemical reactions. These small particles were absent at night, and during rainfalls.

Dependence of the concentration on the time of the day is very well pronounced over the range 0.3 to $10 \mu\text{m}$; the concentration at daytime is a few times greater than at night. The spectrum of sizes of these particles is close to Junge. The concentration of NO_2 is close to background ($0.2 - 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$); it increases one order of magnitude nearby industrial pollution sources (Baikalsk, Selenga delta, reservoir of Irkutsk Hydroelectric Power Station). For comparison: this concentration is $2 - 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in North America, and $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Central Europe).

Data on the chemical composition of aerosol particles of different size, and on the spectrum of sun radiation were also obtained.

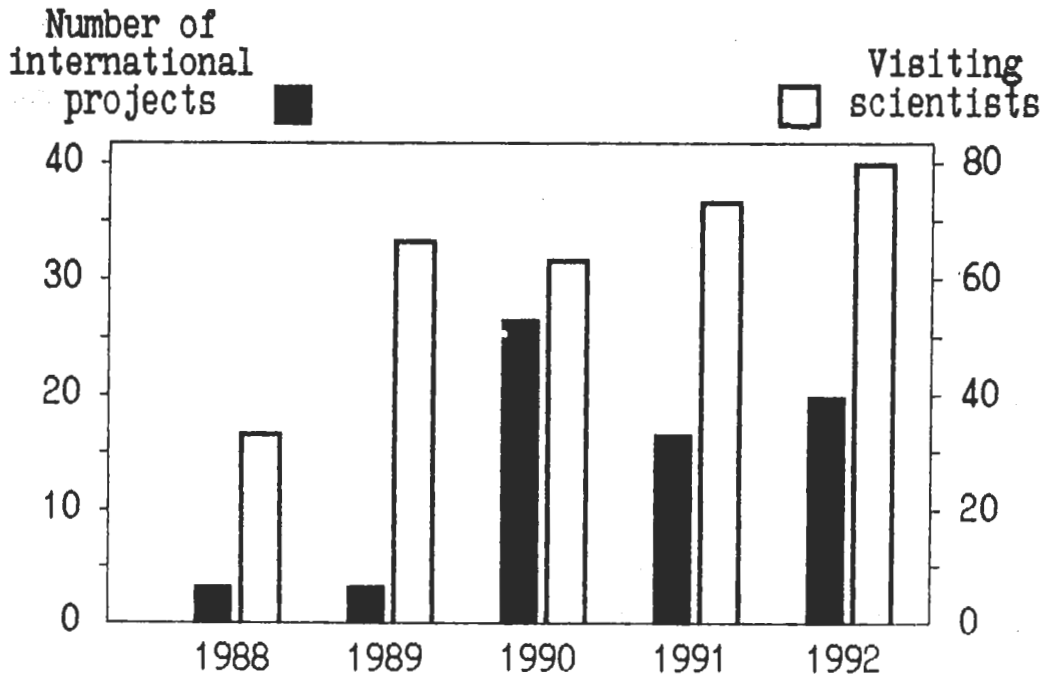
BAIKAL INTERNATIONAL CENTER
FOR ECOLOGICAL RESEARCH

First announcement by RAS SB 1988
Official initiation 1991

Founding Members:

- Belgian Royal Institute
for Natural Sciences - 100,000 \$
- Royal Society of London - 100,000 \$
- Japanese Association for
Baikal International Program - 100,000 \$
- University of South Carolina - 100,000 \$?

A SUMMARY OF BICER ACTIVITIES OF 1988-1992



Total number of international expeditions (1988-1992)	- 69
Total number of visiting scientists (1988-1992)	- 315

Countries:

Australia, Belgium, Canada, China, Czecho-Slovakia, Finland, France, Germany, Great Britain, Israel, Italy, Japan, Norway, Russia, Sweden, Switzerland, USA

JOINT PUBLICATIONS, NUMBER OF PAPERS:

Nature	- 6
Limnol. Oceanogr.	- 2
J. of Great Lakes Research	- 2
Dokl. Akad. Nauk	- 1
Chemosphere	- 2
Hydrobiologia	- 2
Arch. Hydrobiol.	- 1
Environmental Pollution	- 1
Archives of Virology	- 1
Prog. Underwater Sci.	- 1
Acta Academiae Aboensis, Ser.B	- 1

ACTIVITY OF BAIKAL INTERNATIONAL CENTER FOR ECOLOGICAL RESEARCH
OF 1992

Dr. M.Kuzmin, Geochemical Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Dr. P.Hearn, United States Geological Survey, Reston, USA

Dr.S.Colman, Branch of Atlantic Marine Geology, U.S. Geological Survey, Woods Hole, USA

Dr. D.Williams, University of South Carolina, Columbia, South Carolina, USA

Dr. T.Kawai, National Institute for Environmental Studies, Ibaraki, Japan

Dr. N.Takamatsu, Toho University, Chiba, Japan

Prof. V.Mats, Dr. V.Fialkov, Dr.Ye.Karabanov, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Dr.Yu.Kalmykov, "NEDRA", Yaroslavl, Russia

Experimental under-water drilling of bottom sediments from ice has been performed in March, 1992 on Bolshoe Sludanskoe Lake (western coast of North Baikal). Different drilling methods and instruments have been tested. Two cores, 360 and 400 cm long, have been obtained. Experience necessary for drilling on Lake Baikal has been aquired.

A.Golmstock, the Southern Branch of the Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, Gelendzhik, Russia

Dr.S.Colman, Dr.R Rendigs, Dr.R. Seal, Dr. K.Parolski, Branch of Atlantic Marine Geology, U.S. Geological Survey, Woods Hole, USA.

Dr.H.Nelson, Dr.Ja.K.O Toole, Branch of Pacific Marine Geology, U.S. Geological Survey, Menlo Park, USA,

Dr.J.Peck, University of Rhode Island, Rhode Island, USA

Dr. V.Fialkov, A.Badardinov, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

A new cycle of geophysical studies of the sediments, and of the upper part of the crystalline basement of Lake Baikal depression has been performed. Data of multi-channel seismic profiling have been obtained by means of a 96 channel streamer over a route of 1800 km; refraction data have been obtained on a 500 km profile with bottom seismic stations. The regions studied were those presenting greatest interest for subsequent drilling of sediments, like Posolskaya Bank, Selenga-Buguldeika link, Akademichesky Ridge. The data obtained are treated jointly by the Southern Branch of the Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, and by the National Geological Survey of USA.

Dr. E.Karabanov, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Prof. T.Kawai, Dr. V.Tanaka, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan.

Dr.H.Sakai, Prof.Fujii, Toyama University, Japan.

Dr.G.Inoue, Otsuma Women's University, Otsuma, Japan

The expedition collected samples of bottom sediments using gravity and piston corers. Three-to eight-meter cores were obtained. The sediments are studied jointly for paleo-climate reconstructions.

Dr. Ye.Karabanov, Dr. L.Granina, Dr.M.Shimaraeva, Dr.E.Stolbova, Limnological Institute, Irkutsk, Russia

Dr.P. Hearn, U.S. Geological Survey, Reston, USA

Dr.S.Colman, Dr.S.Carter, R.Rendigs, Dr. K.Parolski, Dr .R.Seal, Branch of Atlantic Marine Geology, U.S.Geological Survey, Woods Hole, USA

Dr.H.Nelson, U.S. Geological Survey, Menlo Park, USA

Dr. D.Peck, University of Rhode Island, Rhode Island, USA

The expedition continued studies of bottom sediments of Lake Baikal,

and preparations to drilling of Baikal sediments from ice in winter of 1993; 1100 km of high-resolution seismic profiles have been obtained (3.5 kcps, resolution 50 m, depth of penetration 30-50 m; 100-1060 cps, resolution 1-2 m, depth of penetration 300 m). Long cores of bottom sediments have been obtained for subsequent studies by Russian and American scientists.

Dr. P. Bradbery, U.S. Geological Survey, Colorado, USA

Dr. Ye. Likhoshway, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Stratigraphy of fossil Baikal diatoms has been studied with sediments belonging to Holocene and Upper Pleistocene. The data of palinological analysis of the same sediments have been discussed.

Dr. R. Flower, D. Monteith, Dr. A. Mackay, University College, London, Great Britain

Dr. Ye. Likhoshway, T. Nikiteeva, A. Kuzmina, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The upper layer of Baikal sediments has been studied in order to evaluate recent (100-200 years b.p.) changes of the ecological system. Diatom algae and crysophite cysts have been taken as indicators. A new sediment sampler has been tested. The taxonomy of Baikal cyclotellas, and the details of the ultrastructure of their frustules have been discussed.

Prof. V. Mats, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Prof. V. Ufimtsev, Institute of the Earth Crust of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Prof. G. Lyubetskaya, Irkutsk Polytechnical Institute, Irkutsk, Russia

Prof. Ya.Venzhan, Dr. T.Kochen, Dr. Ts.Syao Lun, Chinese Geological University.

Dr. Ti Yuan, Geological Survey, Shansi, China

The Russian-Chinese joint project launched in 1991 has been continued; the project is aimed at comparative studies of intra-continental rifts, particularly, of the Baikal, and the Finway rifts. The expedition of 1992 on Lake Baikal studied geology of depression, riftogeneus faults, morpho-structures, Cenozoic sediments, terraces, glaciation signatures.

Prof. G.Seret, Dr. S.Leroy, Institute of Geology, Louvain-la-Neuve, Belgium

Prof. S.Fujii, Dr. A.Takeuchi, Toyama University, Toyama, Japan

Prof. V.Mats, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition surveyed basic sections of different limnic and sub-aerial sediments of Myocene, and Quaternary. "Live" faults have been found in flanking structures of the Baikal depression.

Prof. J.Klerkx, Dr. K.Theunissen, Dr. J.-L.Lenoir, Dr.A.Mruma,

Dr.D. Delvaux, the Royal Museum for Central Africa, Brussels, Belgium

Dr. K.Levi, Dr. A. Melnikov, Dr.A.Miroshnichenko, Dr. S.Kashik, Dr. A.

Mazukabzov, Dr. E.Sklyarov, Institute of the Earth Crust of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Field investigations, cooperative with the group of specialists from the Royal Museum for Central Africa on "Comparative studies of sedimentation mechanisms in rifts" (CAZIMIR) Russian-Belgium project, are continued. The study is done on an ancient basement of the Baikal basin, on active faults and on the evolution of tectonic stress fields. The objects under investigations are: Priolkhonje, Southern Baikal and the western shore of

Baikal.

Dr. J. Klerkx, Dr. C. Brone, the Royal Museum for Central Africa, Brussels, Belgium

Dr. R. Kipfer, Swiss Federal Institute of Water Resources and Water Pollution Control, Duebendorf, Switzerland

Dr. V. Golubev, Institute of Earth Crust of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Specialized geothermal and hydrochemical investigations are conducted within CASIMIR project in the northern part of Lake Baikal with the participation of Swiss and Belgian scientists. The object under investigations is Northern Baikal.

Dr. K. Levi, Dr. A. Miroshnitchenko, Institute of the Earth Crust of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Dr. A. Agar, Dr. K. Klitgord, Dr. G. Akton, U.S. Geological Survey, Reston, USA

The investigation on neotectonics of the Baikal basin and paleomagnetism are done with the participation of the American scientists. The objects under investigation are: Priolkhonje, Olkhon Island.

Prof. K. Numachi, Oceanology Institute of Tokyo University, Tokyo, Japan

Dr. Sh. Tanabe, Ohito University, Ohito, Japan

Dr. N. Miyazaki, National Scientific Museum, Tokyo, Japan

Prof. M. Grachev, Dr. Ye. Petrov, N. Malikov, M. Ivanov, L. Yegorova,

Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition collected samples of tissues of 100 baikalian seals during spring cull in order to study anatomy, to determine the content of chlororganic pollutants (e.g., DDT and DDC, etc.), to investigate intra-

species heterogeneity by means of restriction analysis of mitochondrial DNA, and iso-enzyme analysis.

Prof. K.Numachi, Dr. T.Kobayashi, Tokyo University, Japan

*Prof. M.Grachev, Dr. S.Slobodyanyuk, Dr. V.Sideleva, Mr. A.Novitsky
Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of
Sciences, Irkutsk, Russia*

The expedition collected 3 to 50 specimens of 15 baikalian cottoid fishes in order to estimate their intra-species heterogeneity by means of restriction analysis of mitochondrial DNA, and iso-enzyme analysis.

Dr. H.Morino, Dr. Yo.Kikuchi, Ibaraki University, Ibaraki, Japan

Dr. A.Otaka, Hirosaki University, Hirosaki, Japan

*Dr. D.Sherbakov, Dr. R.Kamaltynov, Dr. T.Yevstigneeva, Limnological
Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences,
Irkutsk, Russia*

A numerous group of endemic baikalian amphipodes was studied by variety of methods. Data of iso-enzyme analysis, and of the analysis of mitochondrial DNA and 16S RNA will help to refine the phylogenetic relationships within the group.

Prof. E.Takahashi, Yamagata University, Japan

*Dr. A.Kuzmina, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia*

Prof.E.Takahashi is the author of the key to chrysophyte algae of Japan, one of the leading specialists in the systematics of these algae. During his visit, the directions of joint research of Russian and Japanese scientists were discussed. The expedition collected samples in Southern and Middle Baikal. 13 species of chrysophyte algae have been identified,

two of them were found in Baikal for the first time.

Ms B.Zeeb, Ms. K.Duff, Queen University, Kingston, Canada

Dr. Ye.Likhoshway, Dr. A.Kuzmina, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The two post-graduate students came to the Limnological Institute for four months in order to collect and study cysts of chrysophite algae in Lake Baikal. The cysts obtained were described by means of a formalized computer system developed by members of the Limnological Institute together with Prof. Sandgren of the University of Wisconsin-Milwaukee. Data on the stratigraphy of chrysophite cysts in the sediments of Lake Baikal belonging to Holocene and Upper Pleistocene have been obtained.

Dr. D.Jewson, Freshwater Laboratory, Ulster University, Ulster, Northern Ireland

Dr. Ye.Likhoshway, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

In connection with the problem of "melosira" years, studies of the life cycle of the dominating baikalian planctonic diatom alga *Melosira baicalensis* have been commenced. The "age" of frustules may be determined from their ultrastructure as revealed by scanning electron microscopy.

Prof. R.Colwell, Maryland Biotechnology Institute, USA

Dr. V.Drucker, Limnological Institute of the Siberian Division of the Siberian Division Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The group headed by Dr.Colwell has taken samples of blood of scuba divers working on Lake Baikal in order to establish the presence of antibodies to facultative pathogens - psychrophillic microorganisms which can under appropriate conditions attack the respiratory system of humans. It

also studied the content of E.coli and other facultatively pathogenic bacteria in near-shore water of Southern Baikal.

Dr. B.Goddeeris, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Brussels, Belgium

Mr. V.Belkov, Mr. V.Alexandrov, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition continued the studies of chironomides of East Siberia. Samples were collected in Baikal, and in the Irkutsk reservoir.

Dr. P.Martin, Dr. B.Goddeeris, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Brussels, Belgium

Dr. O.Timoshkin, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition sampled benthic organisms of Lake Baikal at depths from 30 to 800 m at many stations. The species diversity of harpacticides, chironomides, ostracods, oligochets has been studied in connection with the vertical red-ox potential profiles of Baikal sediments.

Dr. Ya.Watanabe, Tokyo University, Japan

Dr. T.Nagata, Nagoya University, Japan

Dr. S.Yasuhiro, Yamagata University, Japan

Mr. K.Dong Sup, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan

Mr. R.Nakazato, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan

Mr. K.Takai, Nagoya University, Nagoya, Japan

Ms. K.Kawanobe, Nagoya University, Nagoya, Japan

Dr. V.Dryucker, Dr. N.Guselnikova, Dr. N.Bondarenko, Dr. T.Kostornova,

Dr. O. Molozhavaya, Limnological Institute of Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The group investigated primary production and the vertical profiles of bacteria and phytoplankton in Southern Baikal. To identify and to count the organisms, the group used an epi-fluorescent microscope. The high abundance of picoplankton in Baikal water has been confirmed.

Dr. P.Richard, Dr. R.Galois, Marine Ecology and Aquaculture Research Center, Houmeau, France

Dr. T.Kozlova, Dr. N.Melnik, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The group collected samples of pelagic and benthic organisms of Lake Baikal in order to investigate the food webs by means of analysis of the ratios of stable isotopes of carbon and oxygen in their lipids.

Prof. E.Wada, Dr. T.Ueda, Ecological Research Center of Kyoto University, Kyoto, Japan

Dr. O.Timoshkin, Dr. N.Melnik, Dr.L.Gorbunova, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition collected 24 samples of water, 14 samples of plankton, 4 samples of benthic organisms, and 5 species of fish at a number of stations in Lake Baikal in order to study the food webs by estimating the ratios of the contents of stable isotopes of oxygen, carbon, and nitrogen.

Prof. R.Van Grieken, Dr. H.Van Malderen, Antwerpen University, Belgium

Prof. K.Rahn, Rhode Island, Rhode Island, USA

Prof. R.Janicke, Meteorology Institute, Germany

Dr. T.Khodzher, Dr. V.Obolkin, Dr. V.Potyomkin, Dr. V.Arguchintsev, Limnological Institute of the Siberian Division of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The expedition sampled in June of 1992 aerosols in the atmosphere over

Lake Baikal. The main method was collection of aerosol particles on 0.4 µm Nucleopore filters. The element composition (45 elements) will be determined in USA by neutron activation technique. Minerals will be determined in Belgium by means of an electron micro-probe. The major anions will be determined in Russia by means of micro-column ion chromatography. The data obtained will help to identify natural and industrial substances found in aerosols over Lake Baikal.

Prof. D. Edgington, Center for Great Lakes Studies, Milwaukee, USA

Dr. A. Avrorin, Dr. V. Sinyukovich, Dr. Ye. Titova, A. Sobolev,

Limnological Institute of Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The group continued studies of the content of uranium, and of the isotope ratio $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ in waters and bottom sediments of lake Baikal. A large number of samples has been obtained from Selenga river over all its length starting from the Mongolian border. Additional samples were taken to determine the content of heavy metals and chloroorganic compounds in sediments.

Dr. M. Shimaraev, Dr. N. Granin, Mr. V. Tsekhanovsky, Dr. V. Drucker,

Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Dr. R. Kipfer, Swiss Federal Institute of Water Resources and Water Pollution Control, Duebendorf, Switzerland

Prof. T. Kawai, National Institute for Environmental Studies, Ibaraki, Japan

Dr. G. Kodenev, Dr. V. Shmelyov, Engineering Center for Geophysical and Ecological Instrumentation of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

The expedition continued studies of the mechanisms of ventilation of deep waters of Lake Baikal induced by thermal bars in spring. Samples of water were collected to measure the content of freons, oxygen, silica, solids, phytoplankton, bacteria, helium and tritium. Profiles of physical characteristics were also measured.

*Dr. M. Leermakers, Dr. K. Meuleman, Dr. H. Van Malderen, Free University
Brussels, Belgium*

Dr. A. Yegorov, Institute of Natural Resources, Chita, Russia

*Dr. L. Andrulaite, Institute of Geochemistry of Siberian Division of the
Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia*

*Dr. A. Avrorin, Limnological Institute of Siberian Division of the Russian
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia*

The expedition studied the content of mercury and methylmercury in Baikal waters at different depth at 21 stations, in the atmosphere over Lake Baikal, in baikalian fishes, and in waters of some tributaries of Baikal. Many analyses were run directly on board of "Balkhash" research vessel. The instruments of Russian participants (which have been designed to measure concentrations of mercury down to maximum permissible concentrations) gave figures close to their sensitivity limits ("zero" concentrations). The instrument and the methods of Belgian scientists (gas chromatography with a selective detector) gave values 2-3 orders of magnitude smaller than those reported earlier. The concentrations of mercury and methylmercury in Baikal waters are close to those found in non-polluted water-bodies. Analyses of fish tissues will be done in Belgium.

Prof. S. Okuda, Dr. T. Fujii, Dr. Ya. Itimura, Okayama University, Japan

*Dr. M. Shimaraev, Mr. V. Tsekhanovsky, Limnological Institute of the
Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia*

The expedition performed hydrophysical measurements in Listvenichny bay, nearby outlet of Angara river. The temperature, transparency, conductivity data obtained will make it possible to estimate the extent to which deep waters of Baikal contribute mix with surface waters at Angara outlet.

Ms. U.Wilm, Osnabrueck University, Osnabrueck, Germany

Dr. Ye.Titova, Dr. A.Mamontov, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

A German student Ursula Wilm worked on Lake Baikal during four months. Her task was to collect samples of fishes on Lake Baikal, and to measure the content of heavy metals in their tissues. The measurements will be done in Irkutsk and Osnabrueck (Germany) in parallel.

Dr. F.Steenhoudt, Dr. N.Cauwe, Royal Museum of Art and History, Brussels, Belgium

Ms. S.Missoten, Leuven Catholic University, Leuven, Belgium

Dr. L.Lbova, Buryat Institute of Social Sciences, Ulan-Ude, Russia

Belgian archeologists have been acquainted by archeologists of Buryatia with the archeological sites in the basin of Selenga river. The expedition has surveyed preliminarily a paleolytic site in order to study it in more detail in 1993. It is planned for the future to investigate the industry (technology) of humans who lived in East Siberia at the borderline between Middle and Upper Paleolytic - this stage is missing in Europe. According to very preliminary hypotheses, humans-carriers of the industries of Upper Paleolytic - could have migrated to Europe from East Siberia.

Dr. Moens, Royal Museum of Art and History, Brussels, Belgium

Dr O Timoshkin, Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Dr.O.Timoshkin and his colleagues have collected giant flatworms of Lake Baikal and sent them to Belgium, where the group headed by Dr. Moens will isolate and sequence Cytochrome B - a highly conservative protein. Data on the sequence of amino acids of Cytochrome B will help to understand the phylogenetic position of flatworms in the animal kingdom.

Отчет о деятельности Байкальского международного центра экологических исследований за 1993 год

В 1993 году Байкальский международный центр экологических исследований принял 110 иностранных ученых, из них 28 студентов и стажеров, выполнено около 40 международных проектов, 10 из которых имело финансовую поддержку Сибирского отделения РАН в объеме 29 млн. руб. Практически все выделенные Отделением средства пошли на проведение экспедиций (оплата флота, автотранспорта) и проведение аналитических работ силами Лимнологического института, институтов земной коры и геохимии.

Всего в 1993 году от членов БМЦЭИ и других иностранных участников получено 67.4 млн.рублей. Из них на прием ученых и проведение экспедиций с их участием израсходовано 46.0 млн.рублей. При участии в экспедиции ученых 2-х или 3-х стран приведенные здесь затраты на корабль получены делением общих расходов, соответственно, на 2 или 3.

Оставшиеся средства (21.4 млн.рублей) потрачены на поддержку текущих расходов Лимнологического института.

Всего Институтом на проведение научных экспедиций по международным проектам израсходовано – 42.7 млн.рублей, в том числе:

- на корабли и автотранспорт – 27.7 млн.руб.;
- на полевые и прочие экспедиционные расходы – 3.0 млн.руб.;
- надбавки по контрактам и отчисления – 5.7 млн.руб.;
- накладные расходы – 6.3 млн.руб.

Финансовый вклад иностранных участников был следующий.

Бельгия – общая сумма 13.3 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников бельгийской стороны 5.9 млн. руб, в том числе:

- оплата кораблей – 4.3 млн. руб.;
- оплата за гостиницу – 0.5 млн. руб.;
- выплата суточных – 0.1 млн. руб.;
- накладные расходы – 1.0 млн. руб.

Швейцария – общая сумма 20.3 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников швейцарской стороны 5.3 млн. руб., в том числе:

- оплата кораблей и автотранспорта – 3.8 млн. руб.;
- оплата за гостиницу – 0.4 млн. руб.;
- выплата суточных – 0.2 млн. руб.;
- накладные расходы – 0.9 млн. руб.

Япония – общая сумма 17.5 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников японской стороны 17.9 млн. руб., в том числе:

- оплата кораблей и автотранспорта – 12.0 млн. руб.;

- оплата за гостиницу - 2.6 млн. руб.;
- выплата суточных - 0.2 млн. руб.;
- накладные расходы - 3.0 млн. руб.

США - общая сумма 10.3 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников американской стороны 11.5 млн. руб., в том числе:

- оплата кораблей и автотранспорта - 9.7 млн. руб.;
- оплата за гостиницу - 0.4 млн. руб.;
- выплата суточных - 0.3 млн. руб.;
- накладные расходы - 1.1 млн. руб.

Германия - общая сумма 3.5 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников германской стороны 2.6 млн. руб., в том числе:

- оплата кораблей и автотранспорта - 1.7 млн. руб.;
- оплата за гостиницу - 0.3 млн. руб.;
- выплата суточных - 0.2 млн. руб.;
- накладные расходы - 0.4 млн. руб.

Великобритания - общая сумма 2.4 млн. руб., из них фактически израсходовано на участников английской стороны 2.0 млн. руб., в том числе:

- оплата кораблей и автотранспорта - 1.3 млн. руб.;
- оплата за гостиницу - 0.3 млн. руб.;
- выплата суточных - 0.1 млн. руб.;
- накладные расходы - 0.3 млн. руб.

Научные результаты проектов представлены в отчетах по программам, выполняемых Институтом, а также в данном отчете.

Программа "Функционирование экосистемы озера Байкал"

Проект "Изучение механизмов глубинного водообмена в Байкале на основе использования гидрофизических, химических и биологических характеристик"

Проф. Д. Имбоден, Швейцарский институт контроля загрязненных вод,
Дубендорф, Швейцария

Д-р Р. Кипфер, Швейцарский институт контроля загрязненных вод, Дубендорф,
Швейцария

Д-р М. Шуртер, д-р М. Глур, д-р Р. Хофман, д-р А. Люк, д-р Л. Зиг, Швейцарский
федеральный институт технологии, Дубендорф, Швейцария

Проф. С. Окуда, Университет г. Окаяма, Япония

Проф. Р. Тсуда, Университет г. Кинки, Япония

Проф. С. Эндо, Университет г. Шига, Япония

Д-р Я.Окимура, Электротехнический университет г.Осака, Япония

Д-р К.Окаяма, д-р Я.Икимура, Университет г. Киото, Япония

Д-р Г.Коденев, д-р В.Шишмарев, Инженерный центр геофизического и экологического приборостроения СО РАН, Новосибирск, Россия

Д-р Л.Левин, д-р О.Черепанов, Институт биофизики СО РАН, г.Красноярск, Россия

Д-р М.Шимараев, д-р Н.Гранин, д-р А.Жданов, д-р В.Цехановский, д-р Т.Ходжер, д-р Л.Горбунова, д-р В.Домышева, д-р С.Воробьева, д-р Т.Косторнова, д-р Т.Потемкина, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

В течение 1,5 месяцев проводился комплексный эксперимент по изучению механизмов и масштаба вертикального обмена в районе весеннего термобара (Средний Байкал). В работах участвовали ученые различных специальностей: гидрофизики, физики, гидрохимии, гидробиологи, микробиологи. Экспедиция базировалась на трех судах, оснащенных современными приборами:

- высокоточным зондом фирмы "Си-Берд-Электроник" для измерения температуры, электропроводности, прозрачности, содержания кислорода;
- микроструктурным зондом;
- самописцами температуры и течений;
- буксируемые и стационарными термокосами;
- буюми для изучения течений с разной системой регистрации их местоположения,
- хроматографами и флюориметрами.

В результате эксперимента получен материал на 198 глубоководных и прибрежных станциях, подтверждающий механизм ежегодного обновления глубинных вод на границе весеннего термобара и объясняющий поступление на глубину кислорода и биогенных элементов. Гипотеза этого явления была высказана российскими учеными несколько лет назад. В последующие годы явление термобара было зарегистрировано в разных районах Байкала и в этом году экспериментально подтверждено с помощью различных маркеров. В настоящее время получена динамичная картина, воспроизводящая поступление поверхностных, обогащенных кислородом, биогенными элементами, бактерио- и фитопланктоном вод в приклинной зоне Байкала на глубину свыше 1100 м. Механизм этого явления заключается в том, что на фронте весеннего термобара под влиянием уплотнения при смешении холодных вод открытого озера и теплых и более минерализованных прибрежных вод возникает эффект увлечения (entraining) поверхностных вод на большие глубины, следы которых проявляются до глубин 900 – 1300 м. Изучение данного механизма имеет огромное значение для понимания функционирования экосистемы озера Байкал в целом.

Д-р С. Окуда, д-р М.Танака, д-р М.Фукухара, д-р Ш.Икеда, д-р К.Нагао, д-р Т.Кишимото, д-р М.Хирато, д-р Ш.Кира, д-р И.Акамото, Университет г.Окаяма, Япония

Д-р М.Шимараев, д-р Н.Гранин, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Осенью текущего года проведена ознакомительная экспедиция для ученых Университета г.Окаяма под руководством проф.С.Окуды. Им были прочитаны лекции по лимнологии озера Байкал, отобраны пробы воды, проведены измерения в дельте р. Селенги различных гидрофизических параметров с борта судна "Верещагин". По заказу проф. Окуды сотрудниками Института подготовлена публикация "Физическая лимнология оз.Байкал".

Проф. Ч.Голдман, Р.Ричардс, Калифорнийский университет, Дэвис, США

д-р Т.Свифт, Исследовательская, прикладная электромагнитная и оптическая лаборатория, Менлопарк, Калифорния, США

д-р Р.Леонард, Университет им.Линкольна, г.Кэнтербери, Новая Зеландия

д-р Н.Бондаренко, д-р Н.Гусельникова, д-р Р.Миненко, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжены исследования пространственной неоднородности планктона и поиск экологических "фронтов" в трофогенном слое пелагиали Байкала. Для решения этих задач проведено две экспедиции : одна на Селенгинское мелководье и в Баргузинском заливе, вторая – по всему Байкалу. Пробы фито- и зоопланктона собирались на 10 станциях с полигонами в районе Академического хребта и Баргузинского залива. В них охарактеризован видовой состав и доминирующие в сообществах формы, исследована их численность. Параллельно определялись концентрации хлорофилла "а", с использованием STD зонда измерялись температура и рН воды, оптические характеристики воды прибором Tow-Yo

Проф. М.Паттерсон, д-р Д.Трассел, д-р П.Паттерсон, Морская школа, Вирджиния

Д-р М.Саварезе, Университет г.Индиана, Блумингтон, Индиана

Д-р М.Райт, Университет г.Вашингтон, Сиэтл, Вашингтон, США

Д-р С.Ефремова, Университет г.Санкт-Петербурга, Россия

Д-р В.Фиалков, д-р В.Черных, В.Вотьяков, А.Романов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Выполнен большой проект по исследованию экологии байкальских губок с

применением различных приборов и методов. С помощью подводного телеуправляемого аппарата сделаны видео- и фотосъемки различных видов губок в бухте Фролиха, в районе Ушканьих островов, полуострова Святой Нос, острова Ольхон, истока р. Ангары (до 100–200м), собрано 10 экземпляров байкальских губок с глубин, недоступных водолазам. Проведен ряд натуральных экспериментов в районе п. Листвянка, заложена экспериментальная площадка для изучения влияния различных экологических условий и биогенов на рост и пигментный состав губок. С помощью водолазов на губках и рядом с ними были установлены различные датчики, позволяющие измерять скорости течений, температуру. С использованием специальных красителей (флюоресцеин) и чувствительных термисторов измерена и сделана видеосъемка интенсивности фильтрации воды губками в течение суток. Параллельно проведены измерения химического состава воды рядом с губками в различное время суток, отобраны пробы для оценки возможного влияния губок на состав микропланктона.

Проект "Изучение химического состава аэрозоля и атмосферных выпадений в регионе озера Байкал"

Д-р Х. Ван Мальдерен, Антверпенский университет, Бельгия

Д-р Т.Ходжер, д-р В.Аргучинцев, д-р В.Оболкин, д-р В.Потемкин, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р С.Буфетов, д-р Н.Назаров, Институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск, Россия

Продолжены комплексные исследования химического состава индивидуальных аэрозольных частиц по всей акватории озера. В экспедиции отобрано 20 проб аэрозоля из разных районов озера. Особое внимание уделено изучению аэрозоля в Южном Байкале, где по данным предыдущих исследований отмечен необычный состав аэрозолей (г. Байкальск и прилегающая территория). Анализ полученных проб осуществляется в Антверпенском университете (рентгено-спектральный анализ), в Иркутске (анализ основных ионов методом микроколоночной ионной хроматографии, атомной адсорбции) и Новосибирске (элементный анализ на синхротронном излучении).

Д-р Л.Макконнел, Лаборатория химии окружающей среды, США

Д-р Т.Ходжер, д-р В.Оболкин, д-р В.Потемкин, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Для выявления источников поступления пестицидов в оз. Байкал, обнаруженных в достаточно высоких концентрациях в байкальской нерпе, проведен сбор проб

воздуха и атмосферного аэрозоля (в количестве 15) по всей акватории озера Байкал, а также в пос. Монды на стационаре Института солнечно-земной физики. Пробы воздуха отбирались с помощью специального автоматического пробоотборника со всеми мерами предосторожности. В настоящий момент полученные материалы обрабатываются в США. Намечены дальнейшие исследования пестицидов в бассейне озера Байкал и других точках.

Проф. К. Ранн, Род-Айлендский университет, США

Д-р Т. Ходжер, В. Оболкин, В. Потемкин, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Проф. К. Ранну передано 80 проб аэрозолей, собранных в предыдущих 4-х экспедициях за 1992-1993 гг. на многоэлементный нейтронно-активационный анализ (45 элементов), который позволит оценить происхождение байкальского аэрозоля. По предварительным данным аэрозоль в Южном Байкале более чем на 50% имеет терригенное происхождение, на 20 - 30% - антропогенное; при определенных синоптических условиях отмечается присутствие морского аэрозоля.

Намечены совместные публикации и планы будущих исследований.

Проект "Трофические цепи в пелагиали озера Байкал и пути миграции некоторых химических элементов"

Д-р И. Коити, Центр экологических исследований Университета г. Киото, Япония

Д-р Н. Мельник, П. Аношко Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск, Россия

Для исследования пищевых цепей в экосистеме озера Байкал методом стабильных изотопов отобрано 103 пробы организмов различных трофических уровней из разных сообществ пелагиали. В Южном и Среднем Байкале, в Малом Море отобраны для определения соотношения стабильных изотопов углерода и азота фито-, зоопланктон и рыбы с различным спектром питания. По материалам сборов 1992 года установлена известная для других водоемов закономерность повышения значений соотношения изотопов азота от фитопланктона к пелагическим рыбам. В декабре 1993 года предполагается подготовка совместной публикации.

Д-р Т. Иошика, Институт гидро- и атмосферных исследований Университета г. Нагойи, Япония

Д-р Т. Ханазато, Национальный институт окружающей среды, г. Оногава, Япония

Д-р О. Тимошкин, д-р Н. Мельник, д-р Н. Шевелева, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

В октябре проведены исследования видовой структуры и трофических цепей сообществ Малого моря оз. Байкал. Определен видовой состав зоопланктона и отобрано по 5 проб воды, фито- и зоопланктона для определения соотношения стабильных изотопов углерода в двух экологически различных районах Малого моря: в мелководном заливе (гл. 40 м) и в глубоководной части в проливе Малые ворота (гл. 1000 м). Достигнута договоренность о продолжении совместных экологических исследований зоопланктона озера.

Д-р Д. Куклик, д-р Р. Харви, Центр исследования окружающей среды г. Мэриленд, США
 Д-р Л. Макконнел, Лаборатория химии окружающей среды, США
 Д-р Г. Барам, д-р О. Тимошкин, д-р Н. Мельник, д-р О. Маложавая, И. Ханаев, О. Невцветаева, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Для исследования трофических цепей в пелагиали Байкала и путей миграции пестицидов (ДДТ) в экосистеме озера в нескольких экспедициях проведен сбор проб, воды, планктона, рыб и жира нерпы. С учетом трофической структуры пелагиали озера и возможных источников поступления пестицидов в его экосистему отобраны организмы всех трофических уровней в Южном, Среднем, Северном Байкале, на Селенгинском мелководье, в Малом море и Баргузинском заливе. Основное внимание уделено сообществу открытых вод: фитопланктон-эпишура-макрогектопус-пелагические коттоидные рыбы и омуль-нерпа. Достигнута договоренность об обмене научным материалом и совместном их обсуждении.

Д-р Я. Ватанабэ, д-р Т. Катано, Университет г. Токио, Япония
 Д-р В. Дрюккер, д-р Н. Гусельникова, д-р Т. Косторнова, д-р О. Моложавая, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Проведено исследование численности и вертикального распределения бактериопланктона и мелкоклеточного фитопланктона, в частности цианобактерий в Южном Байкале. Одновременно измерялась температура воды, прозрачность, электропроводность, содержание биогенных элементов. Определение численности исследуемых организмов проводилось с помощью эпифлуоресцентного микроскопа, позволяющего отличать бактерии от цианобактерий. Установлено, что в июле-августе наиболее насыщены мелкоклеточными организмами поверхностные слои воды, и лишь интенсивное ветровое перемешивание в период штормов изменяет эту картину. Проведены натурные эксперименты по выявлению биогенных элементов, лимитирующих развитие бактерий и водорослей. Полученные результаты обрабатываются и будут представлены в виде публикации.

Проф. Я. Клеркс, Королевский музей Центральной Африки, Брюссель, Бельгия
Д-р И. Сборщиков, д-р В. Сычев, д-р А. Костин, д-р В. Гусев, Институт океанологии РАН, Москва, Россия

Д-р Л. Гранина, д-р Л. Голобокова, д-р В. Пирог, О. Хлыстов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

Д-р В. Голубев, д-р С. Павлов, д-р И. Крюкова, Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжено изучение геотермальных проявлений в Северном Байкале б. Фролиха. Осуществлена съемка 75 вертикальных профилей температуры, электропроводности, pH и концентраций кислорода с одновременным отбором проб воды на различные виды химических анализов (всего сделано более 500 определений). С применением буксируемого локатора системы "Сонар" построена подробная батиметрическая карта дна бухты, с помощью CTD-зондов обнаружен район повышенных тепловых аномалий. Максимальные температурные аномалии проявляются над подводной грядой, откуда затем более теплые и плотные воды стекают в направлении больших глубин и обнаруживаются на значительном расстоянии от губы Фролиха.

ПРОГРАММА "Геологическая история и глобальные изменения природной среды и климата на примере озера Байкал"

Проект "Провести аналитические исследования керна глубоководного бурения на оз. Байкал с целью реконструкции палеоклиматов в Восточной Сибири"

Д-р П. Франкус, Институт геологии, палеонтологии и палеогеографии, Бельгия
Д-р Е. Лихошвай, д-р Е. Карабанов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Во время визита в Иркутск П. Франкус познакомил сотрудников с методом приготовления шлифов рыхлых отложений, разработанным в Бельгии. Этот метод позволяет получать шлифы донных отложений без нарушений текстур и ранее на Байкале не применялся. Под его руководством были отобраны образцы донных отложений для исследования слоев диатомовых илов, текстур суспензионных потоков, ледового разноса и варвов.

Д-р Г.Матsumото, Женский университет г. Отсума, Япония

Д-р Е.Карабанов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р Г.Матsumото принял участие в проведении буровых работ, разборе, описании и опробовании керна бурения. С его участием проведено обсуждение результатов анализов исследования биогенных маркеров (н-алканы) в осадках озера Байкал.

Проф.М.Грачев, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия.

Д-р Т.Накамура, Университет г.Нагойи, Япония

Д-р Е.Карабанов, проф.В.Мац, Е.Столбова, Е.Корнакова, О.Хлыстов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Во время визита д-р Т.Накамура участвовал в экспедиции, где произвел отбор проб на радиологическое датирование. Кроме того, им были отобраны образцы из архивных кернов для определения возраста, а также взята для анализа на содержание углерода-14 планария из точки проявления гилротермальной активности в бухте Фролиха.

Д-р С.Колман, Р.Дейке, Д.Пек, Е.Каллендер, Геологическая служба США

Проф. М.Грачев, д-р Е.Карабанов, д-р Е.Лихошвай, д-р В.Фиалков, д-р Е.Безрукова, д-р В.Мац, д-р Ф.Лазо, д-р Л.Гранина, А.Бадардинов, П.Летунова, Е.Баранова, О.Хлыстов, В.Харченко, М.Шимараева, Е.Столбова, Е.Корнакова, О.Левина, Л.Голобокова, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р Н.Логачев, д-р А.Бухаров, д-р Г.Черняева, д-р С.Кашик, д-р В.Мазилев, д-р И.Калашникова, д-р М.Маркова, д-р Т.Рассказова, д-р Т.Храмцова, д-р С.Сумкина, д-р В.Мишарина, д-р Т.Филева, д-р П.Александров, Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия.

Д-р М.Кузьмин, д-р А.Горегляд, д-р В.Пампура, д-р В.Антипин, д-р В.Кравчинский, д-р Т.Гуничева, д-р Б.Томилов, д-р А.Гвоздков, д-р О.Пройдакова, д-р О.Кохо, д-р Б.Пономарева, д-р Ф.Лустенберг, д-р В.Колесников, Институт геохимии СО РАН, Иркутск, Россия.

Проф.Ш.Хори, д-р Т.Каваи, д-р Е.Уада, д-р К.Ямада, д-р С.Ямада, д-р Т.Косио, д-р Харагучи, д-р Х.Сакаи, д-р Йокиама, д-р Хаяшида, д-р Н.Мияши, д-р И.Такемура, д-р Ишиватари, Япония.

Д-р Б.Хахаев, С.Качуков, Ю.Калмыков, НПО "Недра", Ярославль, Россия.

В марте 1993 года участники проекта BDP-93 в результате применения специальной буровой установки "Байкал", использующей гидравлический удар

10

при проходе скважины, получили 100-метровый керн. Были пробурены осадки небольшой подводной возвышенности в Центральной котловине Байкала, называемой Бугульдейской перемышкой. По результатам обсуждения данных исследования этого керна проведено совещание и подготовлена статья, в которой приведены первые результаты изучения керна скважины.

Проект "Изменения уровня Байкала в плейстоцене – голоцене и ледниковые явления"

Д-р Такеучи, Университет г.Таяма, Япония

Проф. В.Мац, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

С.Яскевич, П.Отин, В.Сергеев, студенты Иркутского государственного университета, Т.Гармаш, студент Иркутского политехнического института, Иркутск, Россия

Проведено изучение опорного разреза на о.Ольхон, возраст которого оценен в 0.8–0.6 млн. лет. Впервые здесь обнаружены остатки ископаемого крупного млекопитающего, которые по предварительным данным принадлежат толгойскому носорогу. Ранее остатки этого животного были обнаружены в Забайкалье.

Кроме того, в экспедиции отобраны в зоне перехода эпохи Матуяма к эпохе Брюнес (0.72 млн. лет назад) палеомагнитные пробы, пробы на диатомовый, палинологический и термолюминесцентный анализы. Установлено, что основание древнебайкальских отложений находится вблизи современного уровня Байкала, а молодые отложения достигают 150–200 м над уровнем Байкала.

Д-р Ш. Фудзи, д-р Накамура, Университет г.Таяма, Япония

Проф. В.Мац, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Сергеев В., студент Иркутского государственного университета, Гармаш Т., студент Иркутского политехнического института, Иркутск, Россия

Предметом изучения данной группы являлось исследование ледниковых явлений и голоценовых торфяников в районе Хамар-Дабанского побережья Южного Байкала. В экспедиции детально отобраны пробы для радиоуглеродного датирования по разным фракциям (торф, древесина) и пробы для палеоботанических анализов. Полученные результаты помогут дать временные оценки длительности ледниковых явлений.

В рамках этого проекта была проведена еще одна экспедиция на Северный Байкал без участия иностранных ученых. В ней исследовано соотношение ледниковых отложений с древнебайкальскими.

Проф. Куле, Иоргенс, Геттингенский университет, Германия

Проф. В.Мац, Н.Черепанова, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Под руководством проф. Куле и проф. В.Маца проведена зимняя высокогорная экспедиция в Восточные Саяны и в Тункинские Альпы. В ней исследовались проявления четвертичных оледенений, получен интересный материал, который в настоящее время обрабатывается.

Проект "Составить карту донных отложений озера Байкал, отражающую изменение его экосистемы в период интенсивного антропогенного воздействия"

Д-р А.Макей, Лондонский университет, Колледж, Лондон, Великобритания

Проф.М.Грачев, д-р Е.Лихошвай, Е.Кузьмина, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р А.Гвоздков, Институт геохимии СО РАН, Иркутск, Россия.

В различных районах озера Байкал (89 станций) отобран поверхностный слой (0-3 см) донных осадков с помощью специальных пробоотборников. В них будет проанализировано содержание тяжелых металлов, проведен диатомовый, палинологический анализы для выявления периода антропогенного воздействия на экосистему озера в последнее столетие.

Программа "Эволюция байкальского эндемичного комплекса организмов"

Проф. А.Гото, М.Ябе, Университет г.Хоккайдо, Япония

Д-р М.Нишида, Университет г.Фукуи, Япония

Д-р Ш.Ои, Университет г.Гифу, Япония

Д-р В.Сиделева, д-р С.Слободянюк, И.Ханаев, О.Смирнова, Л.Зубина, Лимнологический институт СО РАН, г.Иркутск, Россия

Для исследования эволюции и физиологии байкальских коттоидных рыб в сентябре проведена траловая съемка в Южном Байкале и на Селенгинском мелководье. Собрано 120 экземпляров 23 видов коттоидных рыб для гистологического изучения центральной нервной системы и сейсмочувствительной системы, морфологического анализа, остеологических исследований, а также анализа мит.ДНК. На основе изучения полевого материала предполагается выявить межвидовые различия в пищевом поведении байкальских коттоидных, связанные со спецификой нервной и сейсмочувствительной систем, а также филогенетические взаимоотношения между байкальскими и другими пресноводными коттоидными рыбами. Проведена

10

дискуссия по проблемам видообразования, намечены совместные публикации.

Проект "Таксономический и филогенетический анализ байкальских амфипод"

Д-р Х.Морино, Университет г.Ибораки, Япония

д-р К.Машико, Университет г.Токио, Япония

Д-р Д.Щербаков, д-р Р.Камалтынов, д-р О.Огарков, В.Романов, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжены работы по изучению систематики, эволюции байкальских амфипод. В текущем году было проведено две экспедиции. В них для изучения генетического полиморфизма собраны представители 22 популяций вида *Eulimnogammarus cyaneus*. Этот вид в Байкале образует несколько изолированных друг от друга популяций, поскольку его местообитание строго приурочено к каменистым пляжам. Он не обитает на восточном берегу озера, где протяженные песчаные пляжи препятствуют заселению редких каменистых участков. Наличие *E. cyaneus* на каменистом пляже о.Большой Ушканий дает основания предполагать, что ранее этот остров соединялся с материком и никогда не был погружен на большие глубины.

Кроме того, в экспедициях собрано 62 пробы других видов данного рода, 8 зафиксировано для выделения мит.ДНК. Обработку проб предполагается закончить в следующем году, намечены совместные публикации.

К.Полман, студентка Университета г.Констанц, Констанц, Германия

Д-р Д.Щербаков, д-р О.Огарков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Начата работа по молекулярной эволюции байкальских гаммарид.

Проект "Таксономия и эволюция байкальских эндемичных моллюсков"

Д-р Т.Бакельжо, Э.Верхейн, Королевский бельгийский институт естественных наук, Бельгия

Д-р Т.Ситникова, д-р Д.Щербаков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

В рамках данного проекта проведена экспедиция по сбору байкальских моллюсков (без участия бельгийских ученых). Собрано 38 экземпляров моллюсков, часть из которых передана бельгийским ученым. Ими проведена серия электрофо-

резов водорастворимых белков 5 видов. Российские коллеги приготовили более 100 кариологических препаратов 10 видов моллюсков, выделили мит. ДНК 15 видов. На основе полученных материалов предполагается провести ревизию семейства байкалиид и подготовить атлас-определитель по данной группе.

Проект "Исследование экологии и пространственно-временного распределения золотистых водорослей"

Проф. Е. Такахаши, Университет г. Ямагато, Япония

Д-р А. Кузьмина, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжено исследование золотистых водорослей в пелагиали Байкала, таксономический состав которых используется для характеристики трофности водоемов. Определение соотношения цист золотистых и створок диатомовых в осадках используется также для палеолимнологических реконструкций. В рамках данного проекта в 1993 году по всему озеру проведено две экспедиции, в которых собрано 290 проб. Анализы выполняются в России и Японии, экспедиция проведена с участием только российских ученых. К настоящему времени получены снимки 12 видов золотистых водорослей на электронном сканирующем микроскопе "Philips" в Иркутске, 15 видов на трансмиссионном микроскопе в Японии. Результаты совместных исследований представлены на 58-е Лимнологическое совещание (5-7 ноября 1993 г., г. Мацу, Япония), а также переданы в банк данных NACSIS-IR в Японии. С профессором Е. Такахаши подготовлена совместная статья "Флора золотистых водорослей озера Байкал" в журнал PHYCOLOGY.

Проект "Изучение экологии и систематики хирономид Восточной Сибири"

Д-р Б. Годдеерис, Королевский бельгийский институт естественных наук, Бельгия
Д-р В. Провиз, В. Бельков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжен многолетний проект по исследованию морфологии, кариотипов, экологии и жизненного цикла трех родов хирономид. В этом году проведен сбор их личинок на Иркутском водохранилище. На 15 станциях отобрано более 500 личинок 17 видов, часть из которых выращена до стадии имаго. Для 5 видов хирономид прослежено полное превращение из одной стадии в другую: личинка-куколка-имаго. В итоге совместных исследований найдено 3 новых вида хирономид, подготовлен материал для их полного описания в виде публикации.

141

Д-р Д.Бокшелл, д-р П.Кларк, Британский музей естественной природы, Великобритания

Д-р И.Кикучи, Университет г. Ибораки, Япония

Д-р Т.Евстигнеева, д-р Л.Снимщикова, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжены лабораторные исследования одного рода байкальских гарпактицид, собранных в экспедициях предыдущих лет. В Великобритании проведен анализ морфологических признаков, исследован половой диморфизм особей, играющий ключевую роль в размножении и видообразовании гарпактицид. По результатам работы подготовлено две статьи.

Для определения видового состава и распределения гарпактицид и олигохет в сообществах литорали Среднего и Южного Байкала российскими учеными проведен отбор проб с помощью водолазов и специального пробоотборника. Кроме того поставлена серия экспериментов, позволяющая исследовать миграции этих донных животных. По результатам экспедиции и совместных анализов готовятся совместные публикации.

Студент Х.Наганава, Университет г.Гифу, Япония

Д-р Н.Гусельникова, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Продолжено исследование голых жаброногих в малых озерах Приольхонья, систематика и экология которых изучена слабо. Х.Наганава в 1991 году в прибрежном озере нашел новый вид, род и семейство жаброногих и пожелал продолжить свои исследования в этом году. С его участием проведена экспедиция в район Малого Моря.

Студенты Э.Андрианс, Э.Вульф, Университет г. Гента, Бельгия

Д-р Н.Шевелева, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Проф. Н.Дюмонт (Бельгия) обратился за содействием в организации практики двух студенток из Университета г.Гента, занимающихся изучением ракообразных родов Нотострака и Анотострака. Эти ракообразные обитают, как правило, во временных водоемах и имеют короткий жизненный цикл. В Восточной Сибири они практически не изучались, их наличие отмечено лишь для содовых озер Забайкалья. В экспедиции этого года было обследовано 4 озерка в районе Малого Моря. В 3-х из них были обнаружены половозрелые особи и молодежь, их образцы собраны и в настоящее время исследуются.

17

Д-р С.Ишивата, Центр исследования окружающей среды, г.Канагава, Япония

Д-р К.Варыханова, Педагогический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р Н.Рожкова, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Для исследования систематики и экологии амфибиотических насекомых, обитающих в притоках озера Байкал, проведен сбор личинок и имаго на 30 станциях с применением ультрафиолетовых ламп. Планируется провести сравнение морфологии поденок, обитающих в Японии и Восточной Сибири.

Д-р Е.Масуда, Биологический факультет Медицинской школы г.Кавасаки, Япония

д-р Н.Рожкова, д-р В.Черных, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Для изучения морфологии байкальских губок с помощью водолазов проведен сбор материала в Южном Байкале. Составлена полная библиография публикаций по этой группе.

Проф. Н.Миязаки, Х.Сосаки, М.Аmano, Х.Накада, Национальный научный музей, Токио, Япония.

Д-р Л.Хураськин, КаспНИИРХ, г.Астрахань, Россия

Д-р Е.Петров, А.Тимонин, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Группа японских ученых под руководством проф. К.Нумачи разработала проект сравнительного исследования биологии настоящих тюленей, обитающих на территории России. Особое внимание уделено вопросам происхождения и эволюции различных видов, считающихся близкородственными, но обитающих в различных экологических условиях. Также одним из важных направлений этого проекта является исследование состояния среды обитания тюленей и процессов накопления тяжелых металлов и хлорорганических соединений в организме тюленей и в рыбах, являющихся объектом их питания. Кроме байкальской нерпы, как объект исследования были выбраны каспийская нерпа в связи с критическим состоянием среды ее обитания и беломорские тюлени. В ноябре этого года были проведены экспедиции на Северный Каспий (лежбища о.Жемчужный) и на Белое море. На Каспии исследовано 46 животных по схеме, применяемой при исследовании байкальской нерпы (внешние признаки, линейно-весовые характеристики, питание, репродуктивные органы и т.д.). Кроме того, отобраны пробы тканей на биохимический и генетический анализы, на содержание хлорорганических соединений и тяжелых металлов. Параллельно отобраны пробы воздуха и воды.

16

Проф. И.Зербст-Боровска, Свободный университет г.Берлина, Институт физиологии животных, Берлин, Германия

Д-р О.Тимошкин, д-р Н.Мельник, О. Новикова, С.Шубенков, И.Ханаев, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

По инициативе проф И.Зербст, посещавшей неоднократно оз.Байкал, организован курс полевой практики для студентов Берлинского университета. Студенты в течение 10 дней под руководством российских ученых определяли видовой состав и распределение бентосных организмов в сообществах Северного, Среднего и Южного Байкала. Ими было выполнено 19 тралений различными пробоотборниками для сбора бентосных проб и на 12 станциях отобраны пробы планктона в глубоководной и мелководной зонах. Кроме того, ими были измерены значения осмотического давления лимфатической жидкости у нескольких десятков олигохет, гаммарид, моллюсков и рыб. Для студентов прочитан курс лекций по вопросам систематики, филогении и экологии байкальской фауны. С немецкой стороны высказана заинтересованность в продолжении подобных курсов в последующие годы.

Молодежная организация (Raleigh International) (117 участников из Великобритании и других стран)

Д-р В.Дрюккер, д-р Л.Сорокинова, д-р В.Синюкович, д-р Т.Потемкина, д-р О.Нецветева, д-р В.Афанасьев, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

С участием указанной молодежной организации и при поддержке институтов Сибирского отделения Российской академии наук, Академии медицинских наук было выполнено на территории Сибири 8 различных проектов. Один из проектов по оценке качества воды р.Селенги был выполнен совместно с Лимнологическим институтом СО РАН. Отбор проб проводился с участием волонтеров в 3 экспедициях с июня по сентябрь от границы с Монголией (ст. Наушки) по реке Селенге и на пяти ее основных притоках. Экспедиция проходила на двух автомашинах, волонтеры сплавлялись на лодках и оказывали помощь в отборе проб. Время отбора проб в одной экспедиции совпало с большим паводком на Селенге, вызванном дождями монгольского циклона. Уровень воды был выше естественного на 2-4 метра, скорость течения была повышена в 2-3 раза. В экспедиции проведен химический, микробиологический анализы, измерена температура воды, электропроводность, концентрации взвешенных веществ и другие анализы.

А. Ван Дер Слизен, студентка Университета г.Вагенинген, Вагенинген,
Нидерланды

Д-р Ю.Полюшкин, Институт географии СО РАН, Иркутск, Россия

Д-р А.Плешанов, Институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск,
Россия

Проект имел целью изучение влияния антропогенного загрязнения на экосистему подтайги в бассейне озера Байкал. Для этого было выбрано две площадки леса в различных по степени воздействия районах : контрольная в пос. Большие Коты, вторая – в южной части г.Ангарска на восточном берегу р.Ангары, где наблюдается интенсивное воздушное загрязнение от различных промышленных предприятий г. Ангарска. Исследования проводились в течение длительного периода (июль–октябрь). Полученные данные предполагается сопоставить с результатами аналогичных исследований европейских лесов.

С.Понсар, студентка Парижского университета, Париж, Франция

Д-р И.Широбоков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Целью посещения С.Понсар явилось знакомство с работой рыбоводных и рыбоперерабатывающих заводов на Байкале, с организацией добычи и переработки нерпы. Она посетила Нижнеангарский, Бурдугузский, Маломорский рыбзаводы, Баргузинский заповедник, колхоз, занимающийся добычей нерпы. В двух экспедициях ею собраны на анализ чешуя омуля, остеологический материал. С.Понсар ознакомилась с литературой, встечалась с ведущими специалистами – ихтиологами Восточной Сибири и Бурятии.

К.Полман, студентка Университета г.Констанц, Констанц, Германия

Д-р Д.Щербаков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

К. Полман занималась исследованием биологических, экологических и генетических различий эндемичного вида гаммарид *Eulimnogammarus cyaneus*. Ею были отобраны пробы на экологическом полигоне в районе Больших Котов, проведено морфологическое изучение полученных экземпляров. Из некоторых экземпляров была выделена мит.ДНК и общая ДНК. Предполагается провести амплификацию цитохрома b для оценки генетической изменчивости.

М.Бартс, студент Университета шт.Калифорния, Сакраменто, США

Д-р Т.Ходжер, д-р Г.Барам, д-р Г.Федорова, д-р А.Горшков, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Задача проекта состояла в определении с помощью методов высокоэффективной жидкостной хроматографии загрязненности атмосферы Слюдянки, Байкальска, пос.Танхой полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), попадающими в окружающую среду при сжигании каменного угля. М.Бартс участвовал в экспедициях и обработке проб, прошел курс обучения жидкостной хроматографии.

Б.Эджингтон, студент Гарвардского университета, шт.Калифорния, США

Д-р Л.Мамаев, Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия

Б.Эджингтон принимал участие в исследовании морбилливируса в байкальской нерпе, вызвавшего эпизоотию в 1987-1988 гг. Им было выделено 10 образцов РНК из мозга байкальских нерп, добытых в 1992 году. С помощью специфических морбилливирусных праймеров подтверждено наличие вируса в одном из исследованных образцов.

Институт организовал и провел пятую международную школу по диатомовым водорослям, участвовал в проведении Второй российско-германской конференции "Туризм и окружающая среда. Развитие экологически ответственного туризма в России".

REPORT ON THE

ACTIVITIES OF BAIKAL CENTER FOR ECOLOGICAL RESEARCH DURING 1993

In 1993, Baikal International Center for Ecological Research (BICER) received 110 foreign scientists, among them 28 students and postgraduate students, realized about 40 international projects, 10 of which received 29 mln.roubles as special financial support from the Siberian Division of Russian Academy of Science. These funds were spent for support of expeditions (expenditures for ships and cars) and some analyses carried out by the staff of the Limnological Institute, Institutes of the Earth's Crust and Geochemistry. Russian scientists had a possibility to take part in joint research and expeditions mainly due to financing from other sources.

67.4 mln.roubles were received from foreign members of BICER and other foreign participants in 1993. 46.0 mln.roubles were spent for reception of foreign scientists and those expeditions in which they took part.

Data presented below for every country involve 1/2 of total cost of ship time, if scientists of two countries took part, and 1/3 of total cost of ship time, if three countries were involved.

The remaining funds (21.4 mln.roubles) were spent to cover current expenditures of the Limnological Institute as general support because of economic crisis.

On the whole the Institute spent 42.7 mln.roubles on research expeditions involving international projects, including:

- ships and motor transport - 27.7 mln.r.;
- per diem in the field - 3.0 mln.r.;
- contract allowances and charges - 5.7 mln.r.;
- overhead expenses - 6.3 mln.r.

Financial contribution of foreign scientists was as follows:

Belgium - total sum 13.3 mln.roubles, of which 5.9 mln.r. were actually spent to support activity of Belgian participants, including:

- ship expenditures - 4.3 mln.r.(1/2 total);
- hotel accommodation - 0.5 mln.r.;
- per diem - 0.1 mln.r.;
- overhead expenses - 0.9 mln.r.

Switzerland - total sum 20.3 mln.r., of which 5.3 mln.r. were actually spent to support activity of Swizz participants, including:

- ship and motor transport expenditures - 3.8 mln.r. (1/3 of total ship time);
- hotel - 0.4 mln.r.;
- per diem - 0.2 mln.r.;
- overhead expenses - 0.9 mln.r.

Japan - total sum 17.5 mln.r., of which 17,9 mln.r. were actually spent to support activity of Japanese participants, including:

- ship and motor expenditures - 12.0 mln.r. (1/2 , on 1/3 of total expenditures depending on number of countries);
- hotel - 2,6 mln.r.;
- per diem - 0.2 mln.r.;
- overhead expenses - 3.0 mln.r.

USA - total sum 10.3 mln.r., of which 11.5 mln.r. were actually spent to support activity of American participants, including:

- ship and motor expenditures - 9.7 mln.r. (1/2 of total expenses);
- hotel - 0.4 mln.r.;
- per diem - 0.3 mln.r.;
- overhead expenses - 11 mln.r.

Germany - total sum 3.5 mln.r., of which 2.6 mln.r. were actually spent to support activity of German participants, including:

- ship and motor expenditures - 1.7 mln.r (1/2 of total expenses);
- hotel - 0.3 mln.r.;
- per diem - 0.2 mln.r.;
- overhead expenses - 0.4 mln.r.

Great Britain - total sum 2.4 mln.r, of which 2.0 mln.r were actually used for support of British participants, including:

- ship and motor expenditures - 1.3 mln.r.;
- hotel - 0.3 mln.r.;
- meals - 0.1 mln.r.;
- overhead expenses - 0.3 mln.r.

Preliminary of research projects are presented in the reports on the programs, implemented by the Institute, and also in the report given.

PROGRAM "OPERATION OF LAKE BAIKAL ECOSYSTEM"

Project " Study of the mechanisms of deep water ventilation in Baikal
based on hydrophysical, chemical and biological characteristics"

Prof. Dieter Imboden, Institute of Environmental Physics, Swiss Federal
Institute of Technology, Duebendorf, Switzerland

Dr. R. Kipfer, Institute of Environmental Physics, Swiss Federal Institute of
Technology, Duebendorf, Switzerland

Mr. M. Schurter, Dr. M. Gloor, Dr. R. Hohmann, Dr. A. Lueck, Prof. L. Sigg,
Swiss Federal Institute of Technology, Duebendorf, Switzerland

Prof. S. Okuda, Okayama University, Japan

Prof. R. Tsuda, Kinki University, Kinki, Japan

Prof. S. Endoh, Shiga University, Shiga, Japan

Dr. Ya. Okumura, Osaka Electro-Communication University, Osaka, Japan

Dr. K. Yokoyama, Dr. Ya. Ichimura, Kyoto University, Japan

Dr. G. Kodenev, Dr. V. Shishmarev, Engineering Center of Geophysical and
Environmental Instrument-Making of SD RAS, Novosibirsk, Russia

Dr. L. Levin, Dr. O. Cherepanov, Biophysics Institute SD RAS, Krasnoyarsk,
Russia

Dr. Shimaraev, Dr. Granin, Dr. Zhdanov, Dr. V. Tsekhanovski, Dr. T. Khodzher,
Dr. L. Gorbunova, Dr. V. Domyшева, Dr. Kostornov, Dr. T. Potyomkina,
Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Interdisciplinary studies of the mechanisms and extent of vertical
exchange in the region of a spring thermal bar (Middle Baikal) has been done
for 1.5

months. Researchers from various fields: hydrophysics, physics, hydroche-
mistry, hydrobiology, microbiology took part in this work. The expedition was
based on three ships, equipped with modern instruments:

- high-accuracy "Sea-Bird-Electronics" probe for measuring temperature,
conductivity, transparency, oxygen content;
- microstructural probe;
- temperature and current recorder;
- towing and moored thermistor chains;

- radar systems and drifting buoys to observe currents;
- chromatographs and fluorimeters.

As a result of the experiment, material from 198 deep-water and offshore stations has been collected, which confirmed existence of the mechanism of annual ventilation of deep waters at the boundary of a spring thermal bar. A hypothesis on the importance of this phenomenon was proposed by Russian scientists several years ago. In following years, the thermal bar event was registered in different regions of Baikal. In 1993, its scale was estimated using various markers. Penetration of surface waters enriched in oxygen, bacterio- and phytoplankton to the depths exceeding 1100 m nearby slope has been confirmed.

Prof. S. Okuda, Dr. M. Tanaka, Dr. M. Fukukhara, Dr. S. Ikeda, Dr. K. Nagao, Dr. Kishimoto, Dr. M. Hirata, Dr. S. Kira, Dr. Y. Okamoto, Okayama University, Okayama, Japan
Dr. M. Shimaraev, Dr. N. Granin, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Scientists from Okayama University headed by Prof. S. Okuda took part in a field excursion. They were given lectures on limnology of Lake Baikal, supplied by water samples, and participated in the observations of different hydrophysical parameters aboard of "Vereshagin" vessel in Selenga delta. On request of Prof. Okuda, scientists of Limnological Institute prepared a paper "Physical limnology of Lake Baikal".

Prof. Ch. Goldman, Dr. R. Richards, University of California, Davis, USA
Dr. T. Swift, Applied Electromagnetics and Optics Laboratory, Menlo Park, California, USA
Dr. R. Leonard, Lincoln University, canterbury, New Zealand
Dr. N. Bondarenko, Dr. N. Guselnikova, Dr. R. Minenko, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Special inhomogeneity of plankton and ecological "fronts" in the trophogenic layer in Baikal pelagial have been further explored. Two expeditions took place organized for solving these problems: one - to Selenga shallow waters and Barguzin Bay, an other- round Baikal. Samples of phyto- and zoo-

plankton were collected at 10 stations over Academician Ridge and Barguzin Bay. Composition, and dominating forms of communities, have been determined. Participants also studied the concentration of chlorophyll "a", measured temperature and pH using CTD probe, and optical properties of water by Tow- Yo instrument.

Prof. M. Patterson, Dr. J. Trussell, Dr. P. Patterson, School of Marine Science, Virginia, USA

Dr. M. Savarese, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA

Dr. M. Wright, University of Washington, Seattle, Washington, USA

Dr. S. Efremova, University of St. Petersburg, Russia

Dr. V. Fialkov, Dr. V. Chernykh, Mr. V. Votyakov, Mr. A. Romanov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

A large project on ecology of Baikal sponges applying various instruments and methods has been implemented. By means of a remoteoperated vehicle different sponge species in Frolikha Bay, in the region of Ushkany Islands, Svyatoy Nos Peninsula, Olkhon Island, outlet of Angara River (up to 100-200 m) were filmed by video- and photcameras. 10 species of Baikal sponges were collected from depths beyond those available to scuba divers. Participants made a number of *in situ* experiments nearby region of Listvyanka, founded an experimental site for studying impact of changing ecological conditions and nutrient concentrations on growth and pigment composition of sponges. With the assistance of divers, sponges and their surroundings were fitted with various sensors, measuring water current velocities and temperatures. Using special dyes (fluorescein) and sensitive thermistors, the intensity of water filtration by sponges during 24 hours was measured and filmed by a videocamera. Chemical composition of water near sponges was measured at different hours of the day, and samples were collected to estimate the influence of sponges on microplankton composition.

Project "Study of the chemical composition of aerosol and atmospheric fallout in the region of Lake Baikal"

Dr. H. Van Malderen, University of Antwerpen, Belgium

Dr. T. Khodzher, Dr. V. Arguchintsev, Dr. V. Obolkin, Dr. V. Potyomkin,
Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Investigations of the chemical composition of individual aerosol particles over Lake Baikal were continued. 20 samples of the aerosol from different regions were collected. Aerosol in Southern Baikal, where a peculiar aerosol composition was registered earlier nearby Baikalsk and its vicinities, has been paid special attention. Samples were analyzed in Antwerp University (X-ray-spectral analysis), in Irkutsk (analysis of the major ions by microcolumn ion chromatography and atomic adsorption spectroscopy and in Novosibirsk (element analysis using synchrotron radiation).

Dr. L. McConnel, Laboratory of the environmental chemistry, USA.

Dr. T. Khodzher, Dr. V. Obolkin, Dr. V. Potyomkin, Limnological Institute, SD RAS,
Irkutsk, Russia

To identify sources of pesticides which are present at high concentration in fat of Baikal seals, samples of air and at mospheric aerosol were collected over Baikal, and also in Mondy settlement at the field station of the Institute of Solar and Terrestrial Physics. Air samples were collected by a special auto matic pump with all special precautions . Samples are processed in USA.

Prof. K. Rahn, University of Rhode Island, USA

Dr. T. Khodzher, Dr. V. Obolkin, Dr. V. Potyomkin, Limnological Institute of
SD RAS, Irkutsk, Russia

Prof. K. Rahn was given 80 aerosol samples, collected during 4 previous expeditions in 1992-93 for multi-elementary neutron-activation analysis (45 elements), that will allow us to define the origin of Baikal aerosol. According to preliminary data, aerosol in Southern Baikal is more than 50% of terrigenic nature, 20-30% - of anthropogenic origin; marinetype aerosol was observed under specific synoptic conditions.

Project "Trophic chains in the pelagial of Lake Baikal and migration

trends of some chemical elements".

Dr. K. Yoshii, Kyoto University, Kyoto, Japan

Dr. N. Melnik, P. Anoshko, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

103 organisms of different trophic levels from various pelagial communities were sampled for stable isotopes (ratia/determination) to trace food webs in Lake Baikal.

Dr. T. Yoshioka, Institute for Hydrospheric-Atmospheric Sciences, Nagoya University, Nagoya

Dr. T. Hanazato, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Ibaraki, Japan

Dr. O. Timoshkin, Dr. N. Melnik, Dr. N. Shevelyova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia.

Specific structure and food webs of the communities in Maloe More were examined in October. Participants identified zoo plankton composition and collected 5 samples of water, phyto- and zooplankton for estimating the ratio of stable carbon isotopes. In two Ecologically different regions of Maloe More: in a shallow water bay (40 m) and in deep water part in Malye Vorota strait (1000 m).

Dr. D. Kucklick, Dr. R. Harvey, Center for Environmental and Estuarine Studies, Maryland, USA

Dr. L. McConnell, U.S. Department of Agriculture, USA

Dr. G. Baram, Dr. O. Timoshkin, Dr. N. Melnik, Dr. O. Molozhawaya, I. Khanaev, Mrs. O. Netsvetayeva, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

During several expeditions, workers collected samples of water, plankton, fish and seal fat to investigate food webs of Baikal pelagial and trends of pesticides migration (one of them DDT) in the ecosystem. Organisms of all trophic levels in Southern, Middle, Northern Baikal, Selenga shallow waters,

Maloe More and Barguzin Bay were sampled. They focused on the community of open waters: phytoplankton - epichura - macrohectopus - pelagic cottoid fishes and omul - seal.

Dr. Ya. Watanabe, Dr. T. Katano, Tokio University, Japan

Dr. V. Drucker, Dr. N. Guselnikova, Dr. T. Kostornova, Dr. O. Molozhavaya, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

The group has studied the numbers and vertical distribution of bacterioplankton, and small-cell phytoplankton, cyanobacteria of Southern Baikal. Water temperature, transparency, conductivity, and nutrients concentrations were measured in parallel. Numbers of organisms were counted using an epifluorescent microscope to discriminate between bacteria and cyanobacteria. Surface water layers contain greatest concentrations of small-cell organisms and only intensive wind mixing during storms changes the situation. *In situ* experiments which nutrients were run to identify the limiting factors of development of bacteria and algae.

Prof. J. Klerkx, Royal Museum of Central Africa, Brussels, Belgium

Dr. I. Sborshchikov, Dr. V. Sychev, Dr. A. Kostin, Dr. V. Gusev, Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia

Dr. L. Granina, Dr. L. Golobokova, Dr. V. Pirog, Mr. O. Khlystov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. V. Golubev, Dr. S. Pavlov, Dr. I. Kryukova, Institute of Earth's Crust of SD RAS, Irkutsk, Russia

Geothermal occurrences in Northern Baikal, Frolikha Bay have been further studied. Participants measured 75 vertical profiles of temperature, conductivity, pH and oxygen concentrations and sampled water for chemical analyses

A detailed bathymetric map of the bottom was obtained by means of a sonar coupled with a GPS. A region of high thermal anomalies was found by means of a CTD. Maximal thermal anomalies occur over an underwater ridge, from which warmer and denser waters discharge into the deeper layers and are found at a

long distance from Frolikha Bay.

PROGRAM

*GEOLOGICAL HISTORY OF BAIKAL AND CHANGES OF ENVIRONMENT AND CLIMATE

Dr. P. Francus, Institute of Geology, Paleontology and Paleogeography,
Belgium

Dr. Ye. Likhoshway, Dr. Ye. Karabanov, Limnological Institute of SD RAS,
Irkutsk, Russia

While staying in Irkutsk P. Francus transferred to Russian colleagues his method of preparation of sections of sediments to be studied by light microscopy. This method allows to prepare slides of the bottom sediments without disrupting textures.

Dr. G. Matsumoto, Otsuma Women's University, Japan

Dr. Ye. Karabanov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. G. Matsumoto took part in drilling, selecting, describing and sampling of the drilling core. He participated in the discussions of the results of the studies of biogenic markers (N-alkans) in Lake Baikal sediments.

Prof. M. Grachev, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. T. Nakamura, Nagoya University, Japan

Dr. Ye. Karabanov, Prof. V. Mats, Ms. Ye. Stolbova, Ms. Ye. Kornakova, Mr. O. Khlystov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. T. Nakamura during his stay took part in an expedition, where he collected samples for radiocarbon dating. Besides, he selected samples from the archive cores for dating and took a planaria from the point of hydrothermal activity in Frolikha Bay to make carbon-14 analysis.

Dr. S. Colman, Mr. R. Dake, Mr. J. Peck, Dr. E. Callender, US Geological Survey

Prof. M. Grachev, Dr. Ye. Karabanov, Dr. Ye. Likhoshway, Dr. V. Fialkov, Dr. Ye. Bezrukova, Prof. V. Mats, Dr. F. Lazo, Dr. L. Granina, Mr. A. Badardinov, Mrs. P. Letunova, Mrs. Ye. Baranova, Mr. O. Khlystov, Mr. V. Kharchenko, Mrs. M. Shimaraeva, Mrs. Ye. Stolbova, Mrs. Ye. Kornakova, Mrs. O. Levina, Mrs. L. Golobokova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. N. Logachev, Dr. A. Bukharov, Dr. G. Chernyaeva, Dr. S. Kashik, Dr. V. Mazilov, Dr. I. Kalashnikova, Dr. M. Markova, Dr. T. Rasskazova, Dr. T. Khramtsova, Dr. S. Sumkina, Dr. V. Misharina, Dr. T. Fileva, Dr. P. Alexandrov, Institute of Earth's Crust of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. M. Kuzmin, Dr. A. Goreglyad, Dr. V. Pampura, Dr. V. Antipin, Dr. V. Kravchinsky, Dr. T. Gunicheva, Dr. B. Tomilov, Dr. A. Gvozdkov, Dr. O. Proydakova, Dr. O. Kokho, Dr. B. Ponomareva, Dr. F. Lustenberg, Dr. V. Kolesnikov, Geochemistry Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Prof. Sh. Horie, Dr. T. Kawai, Dr. E. Uada, Dr. K. Yamada, Dr. S. Yamada, Dr. T. Koshio, Dr. Haraguchi, Dr. H. Sakai, Dr. Yokiama, Dr. Hayashida, Dr. N. Miyashi, Dr. I. Takemura, Dr. Ishiwatari, Japan

Dr. B. Khakhaev, Mr. S. Kachukov, Mr. Yu. Kalmykov, NPO "Nedra", Yaroslavl, Russia

In March of 1993, participants of the BDP-93 Project obtained a 100-m core using a special drilling rig "Baikal". They drilled bottom sediments in the Central basin of Baikal opposite mouth of Buguldeika river.

A draft of a paper presenting preliminary results of studies of this core was prepared.

Project "Variations of Baikal level in Pleistocene-Holocene
and glacial events"

Dr. A. Takeuchi, Toyama University, Japan

Prof. V. Mats, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

S. Yaskevich, P. Otinov, V. Sergeev, Students of Irkutsk State University, T.

Garmash, Student of Irkutsk Polytechnical High School, Irkutsk, Russia

The group studied a basal section on Olkhon Island, dated 0.8-0.6 mln.y B.P. Remains of a big fossil mammal were first found which were preliminary identified as belonging to a rhinoceros of Tologoysky time. Bones of this animal have been found earlier in Zabaikalye.

Samples for paleomagnetic studies, for diatom, palynological and thermoluminescent analyses were collected at the Bruhnes-Matuyama borderline (0.72 mln.y B.P.) The basement of ancient Baikal deposits has been found near the present Baikal level.

Dr. Sh. Fujii, Toyama University, Japan

Dr. T. Nakamura, Nagoya University, Japan

Prof. V. Mats, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

V. Sergeev, Student of Irkutsk State University, T. Garmash, Student of Irkutsk Polytechnical High School, Irkutsk, Russia

The objective of this group was to investigate the glacial events and Holocene peat bogs adjacent to Khamar-Daban Ridge in Southern Baikal. Samples for radiocarbon dating of different fractions (peat, wood) and samples for paleobotanic analyses were collected.

Prof. M. Kuhle, Mrs. J. Joergens, Goettingen University, Germany

Prof. V. Mats, Mrs. N. Cherepanova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Profs. Kuhle and Mats headed a winter high-mountain expedition to Eastern Sayan and Tunka Alps. They examined Quaternary glaciers.

Dr. A. Mackay, University College London, United Kingdom

Prof. M. Grachev, Dr. Ye. Likhoshway, Dr. A. Kuzmina, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. A. Gvozdkov, Institute of Geochemistry of SD RAS, Irkutsk, Russia

The upper layer (0-50 cm) of the bottom sediments in different regions of Lake Baikal (89 stations) was sampled by means of special corers. Content of heavy metals carbonaceous particles, diatom and frustules and pollen be determined to assess anthropogenic changes of Lake Baikal.

PROGRAM

"EVOLUTION OF ENDEMIC BAIKALIAN FAUNISTIC COMPLEXEX"

Prof. A.Goto, Dr. M. Yabe, Hokkaido University, Japan

Dr. M. Nishida, Fukui University, Japan

Dr. Sh. Oi, Gify University, Japan

Dr. V. Sideleva, Dr. S. Sloboduanyuk, Mr. I. Khanaev, Mrs. O. Smirnova, Mrs. O. Zubina, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

In September, the group trawled Southern Baikal and shallow waters nearby Selenga delta to investigate the evolution and physiology of Baikal cottoid fishes. They collected 120 specimens of 23 cottoid species for hystological examination of the central nervous and seismosensory systems, for morphological analysis, osteological studies, and studies of mt DNA.

Project "Taxonomical and phylogenetic analysis of Baikal Amphipoda"

Dr. H. Morino, Ibaraki University, Japan

Dr. K. Mashiko, Tokyo University, Japan

Dr. D. Shcherbakov, Dr. R. Kamaltynov, Dr. O. Ogarkov, Mr. V. Romanov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Two expeditions took place in order to study the systematics and evolution of baikalian amphipods samples of 22 *Eulimnogammarus cyaneus* populations were collected to study the genetic polymorphism. The presence of *E.cyaneus* on the rocky shore of Ushkany Island suggests that this island was some time ago part of continent, but never covered with water, since *E.cyaneus* cannot overcome deep-water barriers, and lives only on stony beaches.

Besides, 62 samples of other species of this genus were collected , 8 of them were fixed for studies mt.DNA isolation.

Ms. K. Pohlmann, Student of Konstanz University, Germany
Dr. D. Shcherbakov, Dr. O. Ogarkov, Limnological Institute of SD RAS,
Irkutsk, Russia

The group started a project on molecular evolution with grammars of Lake
Baikal.

Project "Taxonomy and evolution of endemic baikalian mollusks"

Dr. T. Backeljau, Dr. E. Verheyen, Royal Belgian Institute for Natural
Sciences, Belgium

Dr. T. Sitnikova, Dr. D. Shcherbakov, Limnological Institute of SD RAS,
Irkutsk, Russia

Russian scientists collected 38 specimens of mollusks, and part of them
given to Belgian colleagues, who conducted a series of electrophoretic ana-
lysis of some hydrophilic proteins. Russian scientists prepared over 100
caryological preparations of 10 mollusk species, isolated mt.DNA of 15 spe-
cies.

Project "Study of ecology chrysophite algae"

Prof. E. Takahashi, Yamagata University, Japan
Dr. A. Kuzmina, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Chrysophite algae of the pelagial have been investigated. Two expediti-
ons took place, 290 samples collected. Images of 12 chrysophite species have
been obtained with scanning electron microscope "Philips" in Irkutsk, of 15
species - on a transmittance electron microscope in Japan. The results of
joint research were presented at the 58th Limnological Meeting (5-7 Nov.,
1993, Mazu, Japan) and transmitted to the NACSIS-IR data bank (Japan).

Project "Study of ecology and systematics of Chironomidae of Eastern
Siberia"

Dr. B. Goddeeris, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Belgium
Dr. V. Proviz, Mr. V. Belkov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk,
Russia

A long-term project on morphology, caryotypes, ecology and lifecycle of three Chironomidae genera was continued. Chironomus larvae were sampled in Irkutsk reservoir. Over 500 larvae of 17 species were collected at 15 stations, part of them cultivated up to imago stage. Complete transformation larva-pupa-imago took place with five Chironomidae species. Three new Chironomidae species have been found.

Dr. J. Boxshall, Dr. P. Clark, British Museum for Natural History, United Kingdom

Dr. I. Kikuchi, Ibaraki University, Japan

Dr. T. Evstigneeva, Dr. L. Snimshchikova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Collaborators continued investigation of Harpacticoida species, sampled during earlier expeditions. In Great Britain they analyzed morphological features, sexual dimorphism specimens. Two papers have been prepared.

Some samples Harpacticoida and Oligochaeta were collected with the help of divers and a special instrument.

H. Naganawa, Student of Gifu University, Japan

Dr. N. Guselnikova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Nude Branchiopoda in small lakes of Priolkhonye, the systematics and ecology of which is poorly known, have been studied.

Ms. E. Adriaans, Ms. E. Dewoulf, Students of Gent University, Belgium

Dr. N. Sheveleva, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Prof. N. Dumont (Belgium) requested for assistance in organizing field work for 2 students from Gent University, dealing with Notostraca and Anotostraca crustaceans. These Crustacea inhabit temporary basins and have a short living cycle. Four small lakes have been examined. Mature specimens and juveniles were found in three of them.

Dr. S. Ishivata, Environmental Research Center of Kanagawa Prefecture, Japan
Dr. K. Varykhanova, Pedagogical High School, Irkutsk, Russia
Dr. N. Rozhkova, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

To study systematics and ecology of amphibiotic insects, inhabiting the tributaries of Lake Baikal, the participants collected larvae and imagos at 30 stations using ultraviolet lamps. Morphology of mayflies inhabiting Japan and Eastern Siberia is to be compared.

Dr. Yo. Masuda, Department of Biology, Kawasaki Medical High School, Japan
Dr. N. Rozhkova, Dr. V. Chernykh, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

The scientists with the help of divers collected material in Southern Baikal to study the morphology of Baikal sponges.

Prof. N. Miyazaki, Dr. H. Sasaki, Dr. M. Amano, Mr. H. Nakada, National Science Museum, Tokyo, Japan
Dr. L. Khuraskin, KaspNIIRKH, Astrakhan, Russia
Dr. Ye. Petrov, Dr. A. Timonin, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

A group of Japanese scientists, headed by Prof. K. Numachi, worked on project on comparative biology of true seals, inhabiting the of Russia. They focused on problems of the origin and evolution of different species. They also study accumulation of heavy metals and chlororganic compounds in the organisms of seals and fish they feed on. Along with seal, Caspian and White Sea seals were studied. Expeditions to Caspian Sea and White Sea took place in

November.

Prof. I. Zerbst-Boroffka, Free University Berlin, Institute of Animal Physiology, Berlin, Germany

Dr. O. Timoshkin, Dr. N. Melnik, Ms. O. Novikova, Mr. O. Shubenkov, Mr. I. Khanaev, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

A field excursion of students of Berlin University was pioneered by Prof. I. Zerbst, who visited Lake Baikal for several times. The students identified the species, composition and distribution of benthic organisms in communities of Northern, Middle and Southern Baikal. They thrawled benthos, and collected plankton samples at 12 stations in deep and shallow waters. They measured osmotic pressure of the lymph of Oligochaetae, Gammaridae, mollusks and fish. Russian scientists produced lectures on systematics, phylogeny and ecology of baikalian fauna, supervised work in the field.

Youth Organization (Raleigh International) (117 participants from United Kingdom and other countries)

Dr. V. Dryucker, Dr. L. Sorokovikova, Dr. V. Sinyukovich, Dr. T. Potyomkina, Dr. O. Netsvetaeva, Dr. V. Afanasyev, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Samples of Selenga water were taken by Raleigh International volunteers in 3 expeditions which travelled in rubber boats in June-September from Mongolian border to Baikal along Selenga River. Russian scientists accompanied the expedition on cars, and treated the samples obtained. One of the expeditions took place during a disastrous flood caused by Mongolian cyclonic rain. Participants carried out chemical, and microbiological analyses, measured water temperature, conductivity, concentration of suspended matter.

Ms. A. van der Sleen, student of Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

Dr. Yu. Polyushkin, Geographical Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

Dr. A. Pleshanov, Institut of Plant's Physiology and Biochemistry of SD RAS, Irkutsk, Russia

The project was aimed at studying anthropogenic pressure on the ecosystem of subtaiga near Baikal. Two forest sites were selected: one in Bolshye Koty on Lake Baikal, and the other - the south of Angarsk City.

Ms. S. Ponsard, student of Paris University, Paris, France

Dr. I. Shirobokov, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

The objective of S.Poniard's visit was to survey fishery. She visited Nizhneangarsky, Burduguzsky, Malomorsky fish plants, Barguzin reserve, and a company hunting seals. She sampled omul scales and bones, studied literature, met with leading experts in ichthyology of Irkutsk District and Buryat Republic.

M. Bartz, student of California University, Sacramento, USA

Dr. T. Khodzher, Dr. G. Baram, Dr. G. Fyodorova, Dr. A. Gorshkov,
Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

The challenge is to study contamination of atmosphere in Slyudyanka, Baikalsk, Tankhoy with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) by means of high-performance liquid chromatography. M.Barts participated in expeditions, attended a course on liquid chromatography, studied Russian by attending advanced courses.

Mr. B. Edgington, Student of Harward University, California, USA

Dr. L. Mamaev, Limnological Institute of SD RAS, Irkutsk, Russia

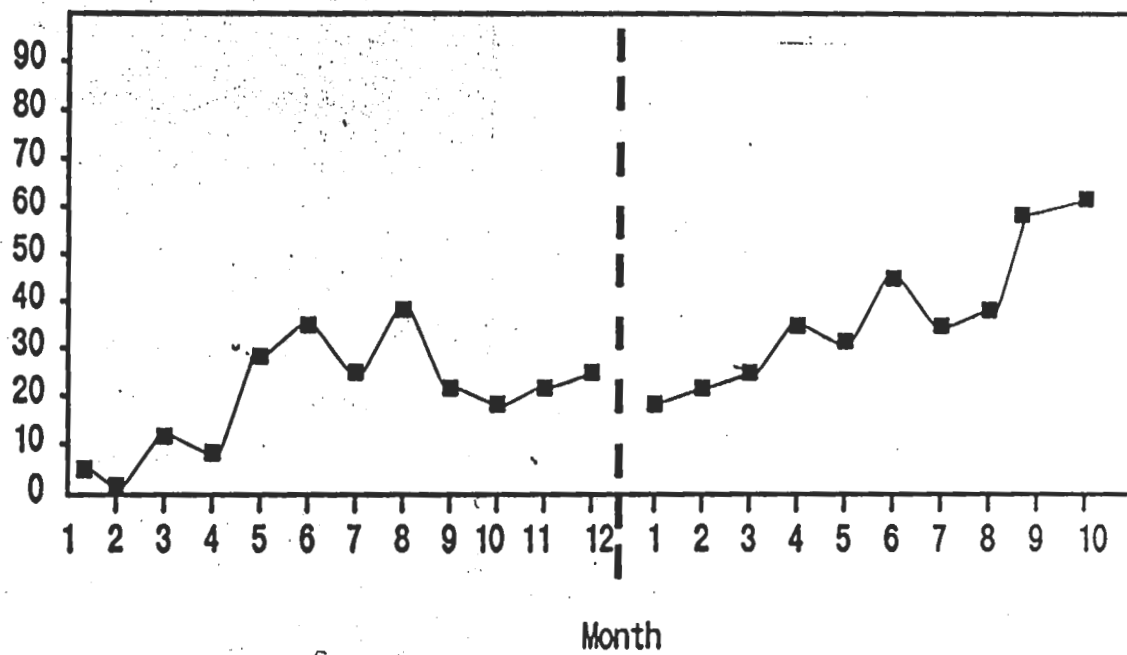
B.Edgington participated in studies of the morbillivirus in Baikal seals, which caused epizooty in 1987-88. He extracted RNA from the brain samples. The virus has been detected in one of the specimens by means of PCR with specific oligonucleotide primers.

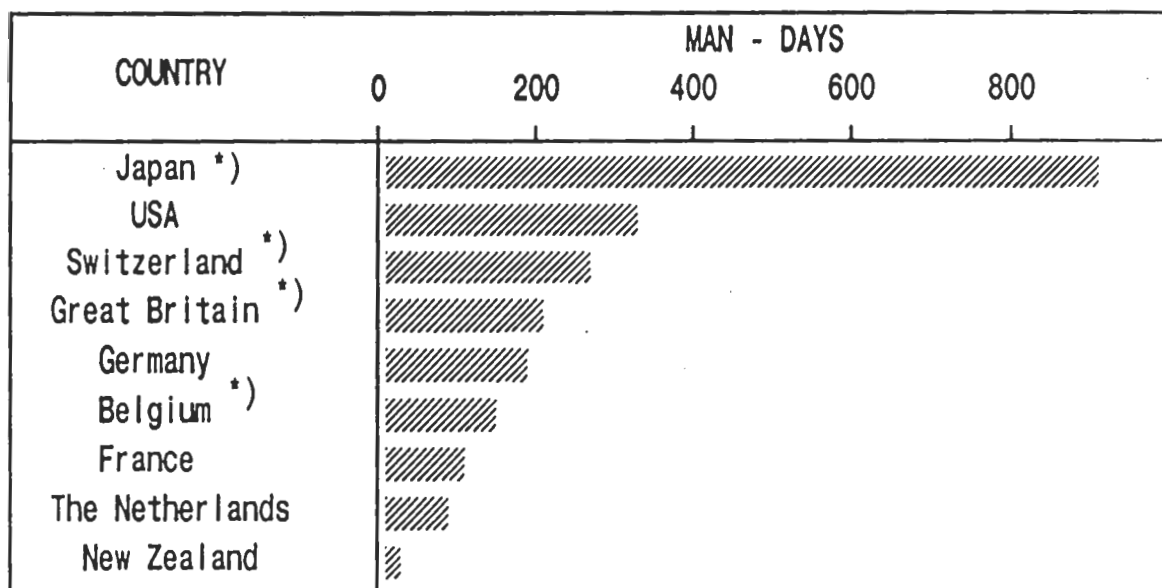
Limnological Institute organized and hosted the Fifth International Workshop Algae, participated in the Second Russian-German Conference "Tourism and Environment. Development of Ecologically Safe Tourism in Russia".

Thousand
US dollars

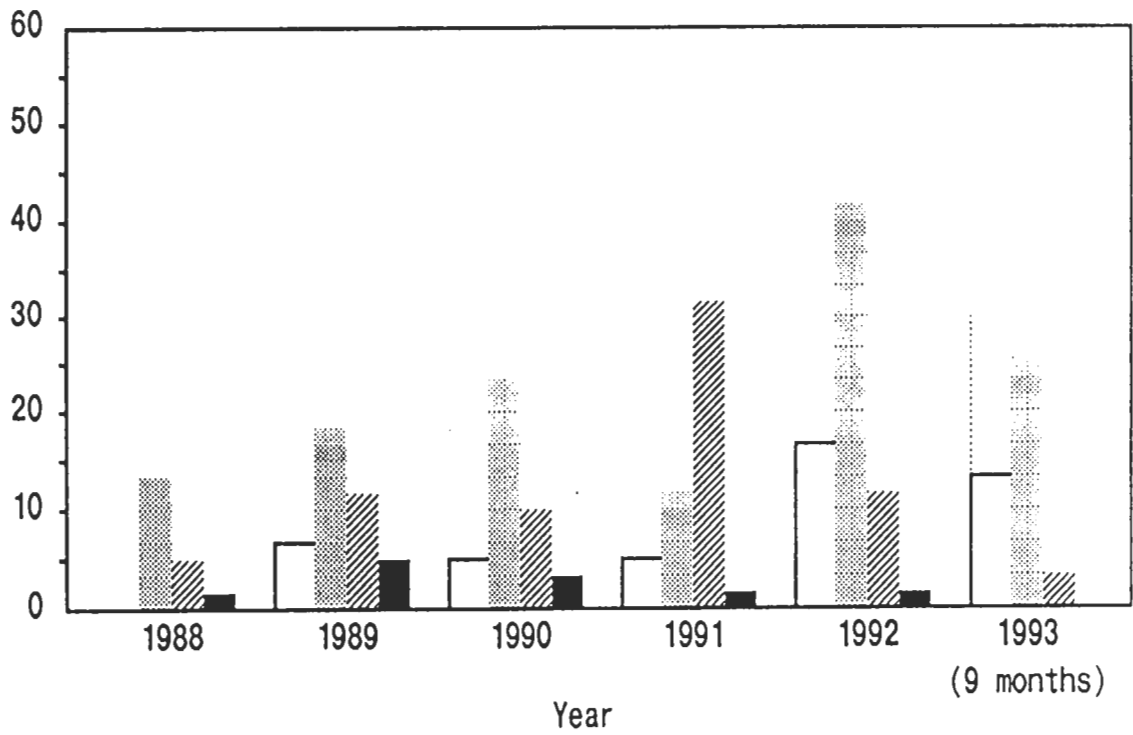
1992





1993



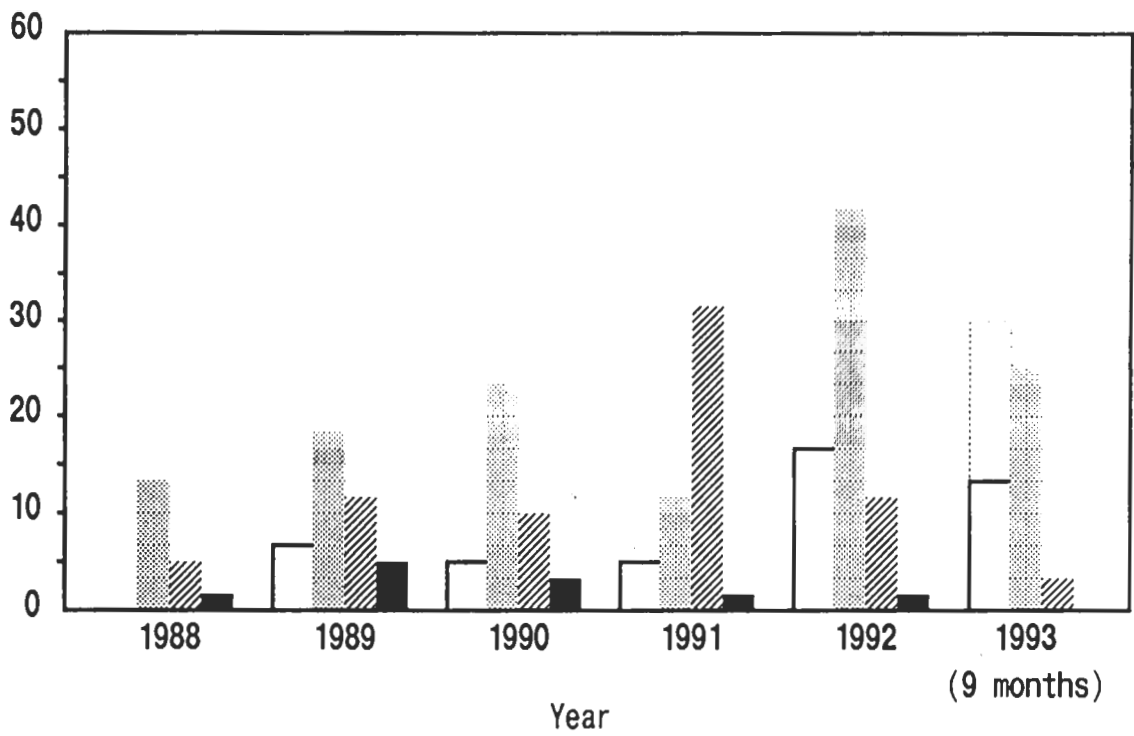


*) Expenses partly compensated by BICER
 Others - expenses partly covered by foreign members of expeditions



-  - international journals
-  - russian journals
-  - papers in books
-  - books

Н И С	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
ВЕРЕЩАГИН	15.05 - 30.06 Okuda, Schurter Shimaraev		02-20.07 Granina, Klerks		01-09.09 Timosch- kin Zerbst		
				21.07 - 15.08 Karabanov, Kaval		11-17.09 Sidleleva Coto	
					16-17.08 Granin		
					21-29.08 Cuseini- kova, Goldman	17-30.09 Granin, Okuda	
ТИТОВ	15.05 - 30.06 Shimaraev		03.07 - 12.08 Likhoshway, Mackal		01-12.09 Khodger, Halderen McConnell	04-18.10 Timosh- kin Hanazato	
			15-23.07 Goldman				
			24.07 - 03.08 Schirobokov, Brandt		17-25.09 Kamalty- Doy Belgium		
				21-30.08 Shernykh			
ДЫБОВСКИЙ	15.05 - 10.06 Ivanov				07-21.09 Podtjadq kina	05-08.10 Granin	
	21.05 - 09.06 Podtjadkina						
	20.05 - 21.05 Kamaltynov						
		30.06 - 02.07 Belkov					
			07.07 - 04.08 Evstigneeva Otake				
			07-12.07 Potemkin Flower				
			31.07 - 10.08 Kostornova Watanabe				
				12-15.08 Shernykh Pattler- son			
			12-31.08 Rats Watanabe				
ОБРУЧЕВ	15.05 - 10.06 Ivanov						
		30.06 Shima- raev					
		23.06 - 05.07 Rats, Fujii					
			01-06.07 Petrov				
			15.07 - 20.08 Kamaltynov, Morino, Kobayachi		16.09 - 02.10 Smirnov, Ponsar		
ПАПАНИН		31.05 - 04.07 Belkov, Goddeeris, Martin, Jewson		23.08 - 12.09 Khodger, Halderen		27-31.10 Novitski	
			16.08 - 10.09 Chernykh				
			05-08.07 Nagornyi				
ШЕЛЬФ			01.06 - 15.09 Ogarkov				
ЗЮД			20.07-05.08 Baranov		15.09-28.10 Novitski		
				09-30.08 Drucker, Watanabe			
				14-15.08 Drucker, Halda			



- - international journals
- ▤ - russian journals
- ▨ - papers in books
- - books

Formation of the Baikal International Center For Ecological Research

MICHAEL A. GRACHEV

Limnological Institute of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences & Baikal International Center For Ecological Research, Ulan-Batorskaya 3, 664033 Irkutsk, Russia

INTRODUCTION

This paper summarizes a range of activities of the Baikal International Center for Ecological Research (BICER) for the benefit of understanding and protection of Lake Baikal (East Siberia), the deepest and the oldest lake of the world, storing 20 percent of the fresh water of the Earth. The value of this body of water of drinking quality, which is still very pure, will only increase in the future. Participants of BICER have made significant contributions in the field of physical limnology. A large and important topic of BICER is global change because Baikal sediments store a continuous record of paleoclimates of Central Eurasia over a period of many million years. Another interdisciplinary topic is biological speciation.

In order to translate scientific knowledge into political practice, and to nominate Baikal a World Heritage Site, it is necessary to propose the passage of a certain law for Lake Baikal. A draft of this law has been completed, and is briefly described in this paper.

BACKGROUND ON LAKE BAIKAL

Lake Baikal resides in East Siberia (Fig. 1). It is a fresh-water lake with an area of 31,500 km². Its volume is 23,000 cubic kilometers. Baikal is the deepest (1637 m) and the oldest (ca. 20 10⁶ years) lake in the world. It contains some 20 percent of all the liquid fresh water of the Earth, and more than 80 percent of the fresh water of Russia. Due to long geographic isolation, the lake contains more than 1500 endemic species of aquatic organisms, of them some 100 mollusc species, 80 flatworm species, 240 crustacean species, 30 fish species, and the world's only freshwater seal species (Kozhov, 1963).

Occupying a young and active rift in the middle of Asia, the greatest continental rift of the planet, Lake Baikal is an example of on-going geological evolution. The shores of the lake present many examples of beautiful landscapes. The catchment area of the lake drained by some 300 rivers is equal to some 500,000 km² (approximately area of France). Only one river, Angara, a tributary of the great Siberian river Yenisei, flows out of the lake, carrying some 60 cubic kilometers of water per year. The main tributary of Lake Baikal, which brings about a half of its annual water input, is the Selenga River, which drains a large territory in Mongolia and Russia. Less than 2 million people live in the catchment basin. Industries and agriculture in the catchment basin are not well developed. For this reason, and due to the huge volume, waters of Baikal are still very pure, except for relatively small areas nearby the Baikalsk Pulp and Paper Plant, Selenga delta, vicinity of the Baikal-Amur Railroad in Northern Baikal, and a few other points (Belt, 1992).

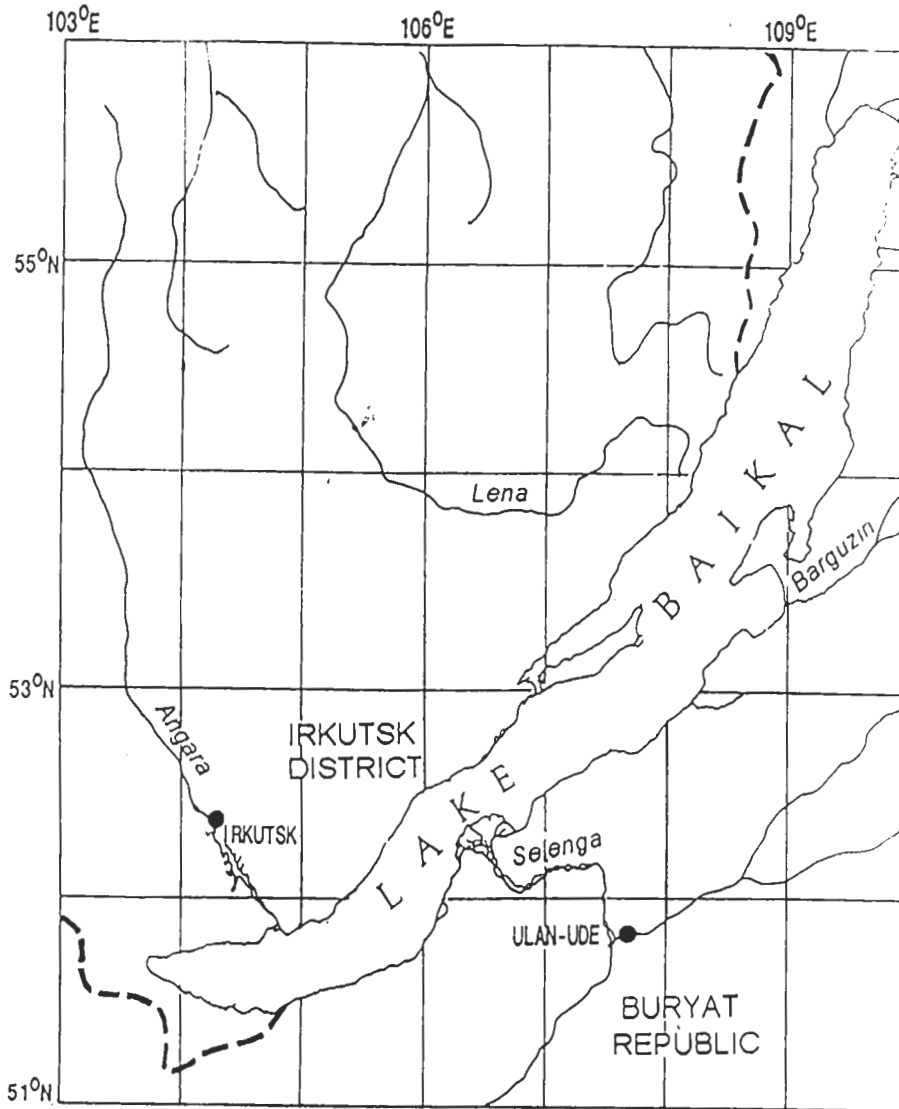


Figure 1. Position of Lake Baikal in Eastern Siberia.

----- Border between Irkutsk District and Buryat Republic.

Many generations of Russians have regarded Baikal as a treasure of nature. During the last few decades, the lake has become a matter of political battles, a banner of movements in favour of environment protection.

In 1989, Baikal was visited by a fact-finding mission of UNESCO, invited by the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences. UNESCO decided that Lake Baikal meets all criteria as a candidate to the List of World Heritage Sites, and proposed a program of actions necessary for its nomination in this quality. UNESCO provided recommendations, two of which are provided here. The first was to support international research of Lake Baikal in order to achieve thorough and unequivocal understanding of the state of its ecological system, and to implement this knowledge into the regional policy of sustainable development. The second recommendation called to develop a special law

for Russia pertaining to Lake Baikal. This present report gives an outline of events which followed the UNESCO Baikal mission.

ESTABLISHMENT AND ACCOMPLISHMENTS OF BICER

In 1990, a conference of founding members, which took place in Irkutsk, officially established the Baikal International Center for Ecological Research (BICER) - a non-governmental inter-disciplinary institute open to scientists of all nations interested in cooperation with scientists of Russia in research of Lake Baikal. The founding members - Siberian Division of the Academy of Sciences of Russia, the Royal Belgian Institute for Natural Sciences, the Royal Society of London, the Japanese Association for Baikal International Research Programs (JABIRP), and the University of South Carolina - approved Charter of BICER, and elected its International Scientific Advisory Board.

According to the Charter, BICER will develop research along the following lines: 1) multidisciplinary studies of the ecological system of Lake Baikal by methods of classical and physico-chemical biology, hydrochemistry, climatology, applied mathematics, oceanology and limnology, satellite and other methods of remote sensing; 2) studies of the mechanisms and chronology of the formation of endemic biological species of Lake Baikal; 3) studies of the global cycling of elements and of the most important eco-toxicants; 4) multidisciplinary geological, paleogeographic, geochemical studies of the geological history of Lake Baikal with a special emphasis on the problems of past global change; 5) monitoring of the present state of the ecological system of Lake Baikal.

An unprecedented increase of international scientific cooperation around Baikal according to BICER principles has started in 1988, before BICER was officially opened. Today, in 1993, we can see that BICER, in spite of the severe economic crisis in Russia, works very actively, and has become an efficient means for implementation of the new scientific policy of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences. Tables 1 and Figure 2 illustrate this conclusion. Field activity as indicated by expenditure of funds by BICER

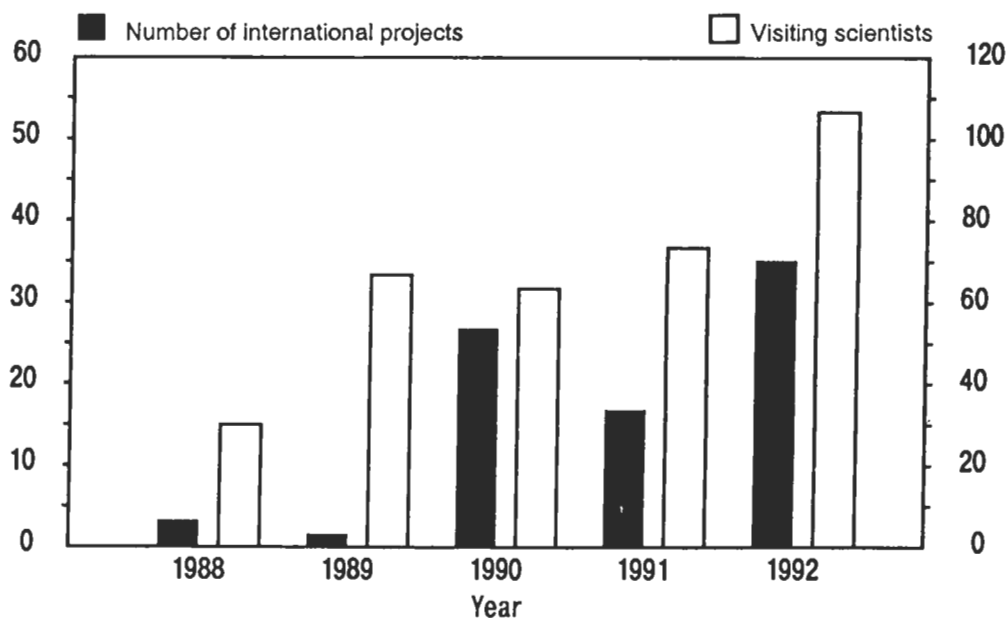


Figure 2. Activities of BICER in 1988-1992.

Table 1. Selected BICER publications.

Oikari A.O.J. et al. Determination and Characterization of Chloroquinalcol Conjugates in Fish Bile by HPLC. Environ. Pollut., 1988, 55, 79-87.
Grachev M.A. et al. Distemper virus in Baikal seals. Nature, 1989, 338, 209.
Likhoshvay Ye.V. et al. Baikal seal virus. Nature, 1989, 339, 266.
Falkner K.K. et al. The major and minor element geochemistry of Lake Baikal. Limnol Oceanogr., 1991, 36(3), 413-423.
Edgington D. et al. Sedimentation Rates, Residence Times and Radionuclide Inventories in Lake Baikal from ¹³⁷ Cs and ²¹⁰ Pb in Sediment Cores. Nature, 1991, 350, 601-604.
Timoshkin O.A. Turbellaria Lecithoepithelata: morphology, systematics, phylogeny. Hydrobiologia, 1991, 227, 323-332.
Grachev M. Slow renewal of deep waters. Nature, 1991, 349, 654-655.
Crane K. et al. Hydrothermal vents in Lake Baikal. Nature, 1991, 350, 281.
Bezrukova E.V. et al. Dramatic change of the ecosystem of Northern Baikal in Holocene. Doklady Akademii nauk SSSR, 1991, 321, 1032-1036.
Bashurova V.S. et al. Measurements of atmospheric condensation nuclei size distribution in Siberia. J. Aerosol Sci., 1992, 23(2), 191-199.
Colman S.M. et al. Lake Baikal paleoclimate members. Initial results of U.S.-Soviet paleoclimate study of Lake Baikal EOS, 1992, 73(43), 457-463.
Grachev M.A. et al. Comparative study of two protein-coding regions of mitochondrial DNA from three endemic sculpins (Cottoidei) of Lake Baikal. J. Mol. Evol., 1992, 34, 85-90.
Green J. et al. Carotenoids, photoprotection and food web links in Lake Baikal. Freshwater Biology, 1992, 28, 49-58.
Karpov S.A. et al. The Ultrastructural study of green alga Pedinomonas tenuis Masiuk, 1970 with special reference to the Flagellar Apparatus Arch. Protistenkd., 1992, 141, 315-326.
Kiselev A.I. et al. Asthenospheric diapir beneath the Baikal rift: petrological constraints. Tectonophysics, 1992, 208, 287-295.
Likhoshvay Ye.V. et al. Fine structure of the velum and girdle bands in Aulacoseira baicalensis. Diatom Research, 1992, 7(1), 87-94.
Martens K. et al. On Pseudocandona ceratina Mazepova. Stereo-Atlas of Ostracod Shells, 1992, 19(11), 41-48.
Rudstam L.G. et al. Diel dynamics of an aggregation of Macrochloptopus branickii (Dyb.) (Amphipoda, Gammaridae) in the Barguzin bay, Lake Baikal, Russia. J. Great Lakes Res., 1992, 18(2), 286-297.
Shimaraev M.N. et al. Deep ventilation of Lake Baikal waters due to spring thermal bars. Limnol Oceanogr., 1993, in press.

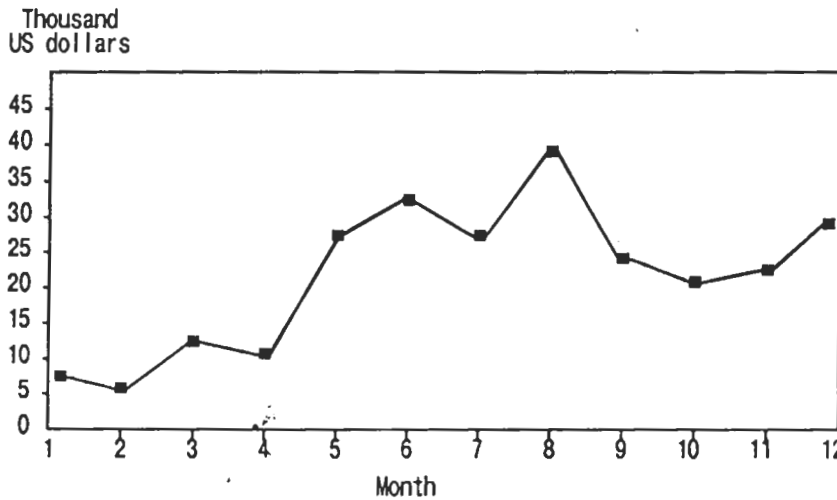


Figure 3. Monthly expenditures of Limnological Institute, the host of BICER, in 1992 expressed in US dollars per month. Limnological Institute has a staff of 450 people, 6 research ships of various displacements, the largest 400 tons. The expenditures shown include salary of the Russian staff, fuel, use of equipment, and living expenses of some 100 foreign visiting scientists, participants of 36 international expeditions.

is very seasonal, with the majority of activity occurring during the summer months (see Fig. 3).

It is impossible to mention in this paper all the international projects which have been successfully conducted since 1988. Only a few examples will be presented. A result of basic scientific importance was that obtained by the Scripps Institute of Oceanology (Weiss et al., 1991). A highly sensitive and sophisticated technique was used to measure the vertical concentration profiles of freon in Baikal waters (Weiss et al., 1991). In this manner, the age of deep Baikal waters was estimated (i.e., an estimate of the time of penetration of surface waters to different depths). It is seen in Figure 4 that this time is equal to 16 years for intermediate depths, but 8 years for the near-bottom layers.

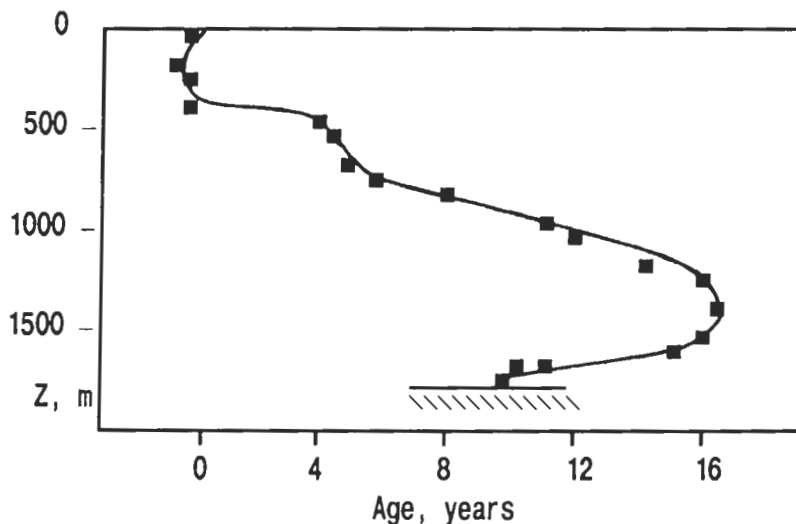


Figure 4. Age of waters of Lake Baikal (time interval after being exposed at the surface) of different depths. Z — depth, meters.

The first conclusion which followed was that the mechanism for the mixing of deep Baikal waters is not wind-driven, turbulent diffusion, which cannot explain the maximum of age at intermediate depths. A more recent paper presents convincing evidence in favour of significant contribution of spring thermal bars into the process of deep water circulation (Shimaraev et al., 1993)(see Fig. 5). It is believed that a thermal bar may act as a trigger which induces episodes of rapid penetration of surface waters to the bottom in spring. Others propose different mechanisms of deep water circulation. To select between these possibilities, it will be necessary to continue interdisciplinary studies.

Understanding of the process of deep mixing is of crucial importance for modelling of the ecological system of Lake Baikal because this process delivers oxygen to the bottom, and brings nutrients released by bottom sediments to the surface of the lake where they are utilized for primary production of organic matter by phytoplankton. Knowledge of the mechanisms of deep mixing is also necessary for paleoclimatic reconstructions, or "prediction", of past climates on the basis of the information stored in the sediments of Lake Baikal.

The Center for Great Lakes Studies in Milwaukee has studied the distribution of radionuclides, cesium-137 and lead-210, in the uppermost layer of the sediments of Lake Baikal (Edgington et al., 1991). After difficulties in interpretation were overcome, which again followed from the unique properties of Baikal (extremely long residence time of fine suspended solids in its water body), they determined the rates of sediments accumulation in Lake Baikal. These rates of accumulation vary between 20 cm per 1000 years (and even less) in Northern Baikal, and 120 cm per 1000 years for locations nearby the Selenga delta.

Interesting discoveries have been made in the field of biology. Due to the support of the National Geographic Society, and of the National Geographic magazine, American scientists took part in surveys of the deepest waters of Baikal with manned deep-water submersibles "Pisces" operated by Russian Academy of Sciences. Joint expeditions discovered rich biological communities, sponges and bacterial mats, on the bottom where

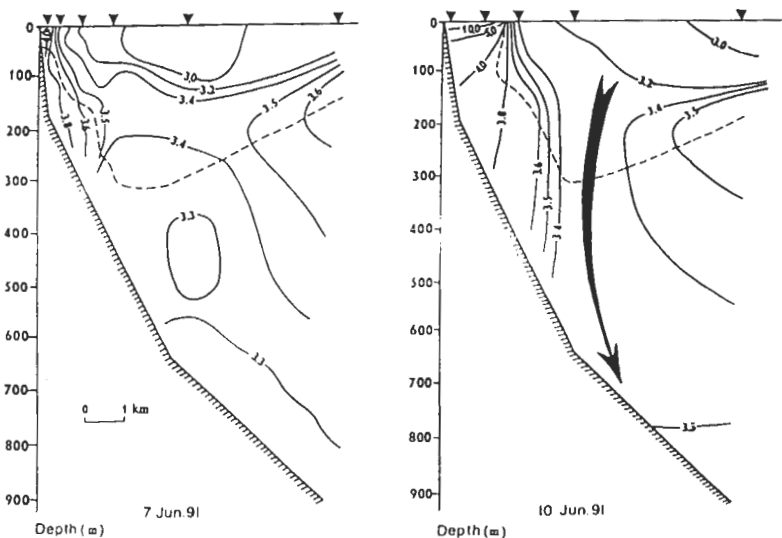


Figure 5. An episode of penetration of surface waters of Lake Baikal to great depths induced by a thermal bar -3.5- — isotherms, Celsius degrees.

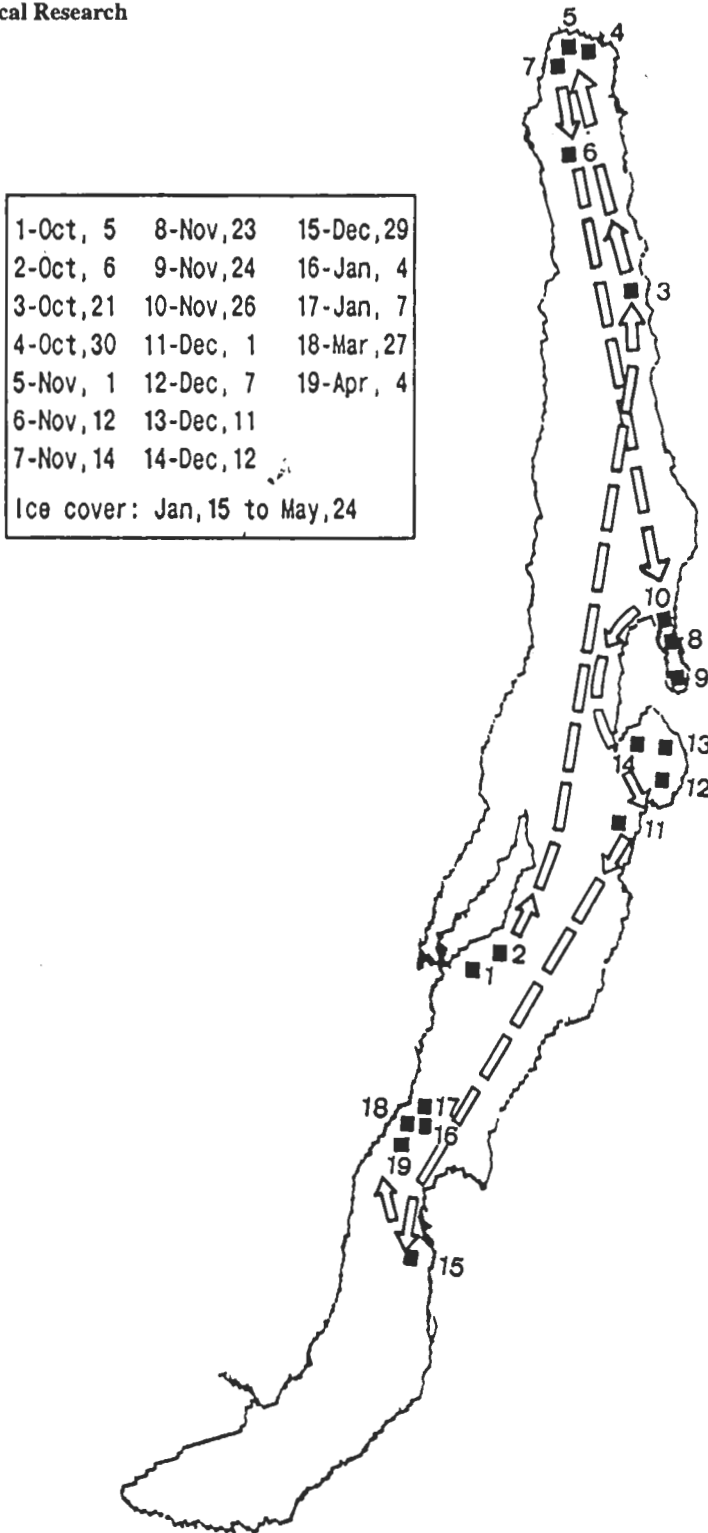


Figure 6. Migrations of one of the Baikal seals, radio-tagged by a joint American - Russian expedition.

a warm underwater spring is seeping through the sediments (Belt, 1992; Edginton et al., 1991).

The Sea World Research Institute in San Diego together with a group of Russian wildlife biologists captured four Baikal seals and glued radio-transmitters to their fur in August of 1990. Until Spring of 1991, these transmitters reported many thousand times to San Diego the geographic coordinates of these seals, and the depth and duration of their dives (see Figures 6 and 7) (Stewart and Petrov, 1993). In this way, valuable information has been obtained on the behaviour of Baikal seals which is a very important part of the ecosystem of the lake. Their total number is approximately 80,000, and they occupy the highest position in the food web.

The University of South Carolina measured the content of pesticides in the waters of Lake Baikal. This content was found to be very small, close to that typical of the Arctic Ocean (Bidleman, 1991). However small, elevated concentrations of DDT in tissues of baikalian aquatic animals call for search of past (this pesticide has been forbidden in Russia a few years ago), or even existing (illegal) sources of DDT. The group continued work again in Baikal in September of 1993.

Very accurate measurements of major and minor element concentrations in Lake Baikal have been done by an international team (Falkner, et al., 1991). It was found that major ions, like sodium, potassium, magnesium, calcium, sulphate, chloride, bicarbonate are distributed in waters of Lake Baikal very evenly; their concentrations are the same at all depths over all the pelagial (see Fig. 8). This is an important finding because it means that some earlier reports on increased concentrations of major ions, like sulphate, which were claimed to be caused by pollution, have been erroneous due to the use of bad methods. The same paper presents convincing evidence on the very low concentrations of heavy metals.

Hence, contamination of Baikal waters with potentially toxic substances is small, orders of magnitude smaller than that demanded by international drinking water standards, supporting our belief that the lake may be used as a source of high-quality bottled drinking

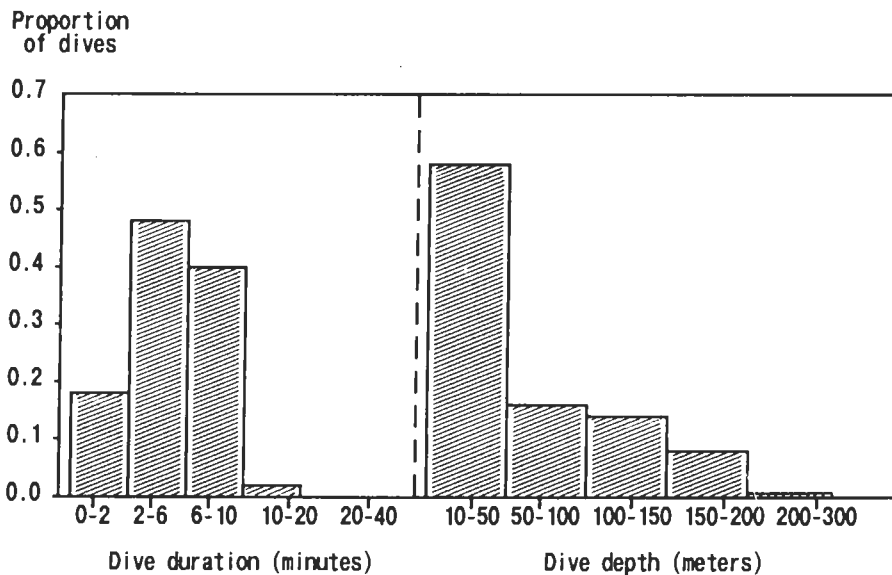


Figure 7. Depths and durations of dives of one of the Baikal seals, radio-tagged by a joint American - Russian Expedition.

water. We have already prepared pilot lots of bottled deep Baikal water in plastic bottles. This water has an excellent taste and can be stored for a long time, like other good quality drinking mineral waters. Large-scale production of bottled drinking water will help to protect Lake Baikal because there is no adverse impact to the lake and such development yields sustainable employment to people living on its shore as an alternative to polluting industries. This industry also requires maintenance of high water quality and thus ensures ecological protection for Lake Baikal. The project is now being considered by decision makers.

The most ambitious, long-term and expensive program which is presently ongoing by collaborating American, Japanese, and Russian scientists on Lake Baikal is studies of Baikal sediments according to the cover project of global change (Colman, 1992). The reason for this is the unique age and geographic position of Baikal. Detailed reconstruction of paleoclimates of Central Eurasia are absolutely necessary for verification of global climate models. Baikal sediments are the only existing continuous record of paleoclimates of this region for a period of many million years, from Miocene through Pliocene and Pleistocene to Holocene. Up to this date, recorded are many thousand kilometers of single-channel and multi-channel seismic profiles which have proven for the first time that maximum thickness of Baikal sediments is 7.5 kilometers (it is interesting to note that the thickness of the sediments of the Great Lakes of North America is only 10 meters).

Of special interest are events in Eurasia which happened in Pleistocene. During this time (from 1.7 to 0.01 million years ago) the Northern hemisphere was many times subjected to glaciation and deglaciation. All the great Siberian rivers were barred by ice sheets, so that their flow was directed to the west, to Aral-Caspian-Black-Mediterranean seas (Grosswald, 1988). This glacial block explains the close relationship of aquatic fauna of Siberia and Europe. As for the Global Change program, it is most important that even during maximum glaciations, Baikal was never scoured out by ice sheets compared to the majority of the lakes of the Northern hemisphere, and its sediments accumulated uninterrupted during all the Ice Age. These interdisciplinary studies will help to reconstruct the climates and the environments of the Ice Age of Northern Asia; no such detailed and convincing reconstructions of this kind are available at present.

During the last three years, joint expeditions yielded many tube cores of Baikal sediments taken from a depth of 2-10 meters. These cores are studied in America, Japan, and Russia, and in other countries in order to obtain detailed paleolimnological and paleoclimatic reconstructions of Holocene and Late Pleistocene.

Figure 9 shows the results of joint studies of a core taken in the middle of Northern Baikal (Bezrukova, et al., 1991). The core contains two distinct layers, each of them approximately 2.0 meters long, the upper consisting of diatomaceous silt, the lower one of dense clay. Radiocarbon dates revealed that the sediments of the core were accumulated during Holocene. The question asked was whether the absence of diatom frustules in the lower layer of the core is due to their dilution by terrigenous material, or was rather due to the absence of diatoms in the water body. The latter conclusion would mean that Baikal underwent a dramatic ecological change some 8,000 years ago. Thorough investigation by means of scanning electron microscopy and other methods confirmed that this latter conclusion is the correct alternative. The absence of diatoms was due to the very high turbidity of Baikal waters caused by huge masses of terrigenous material delivered by melting mountain glaciers. It is seen even from these first data that the signals of paleoclimates recorded in Baikal sediments are very strong.

The next difficult stage of the project is to drill the sediments of Baikal in order to penetrate into them to a few hundred meters. In winter of 1993, the first cores of this type

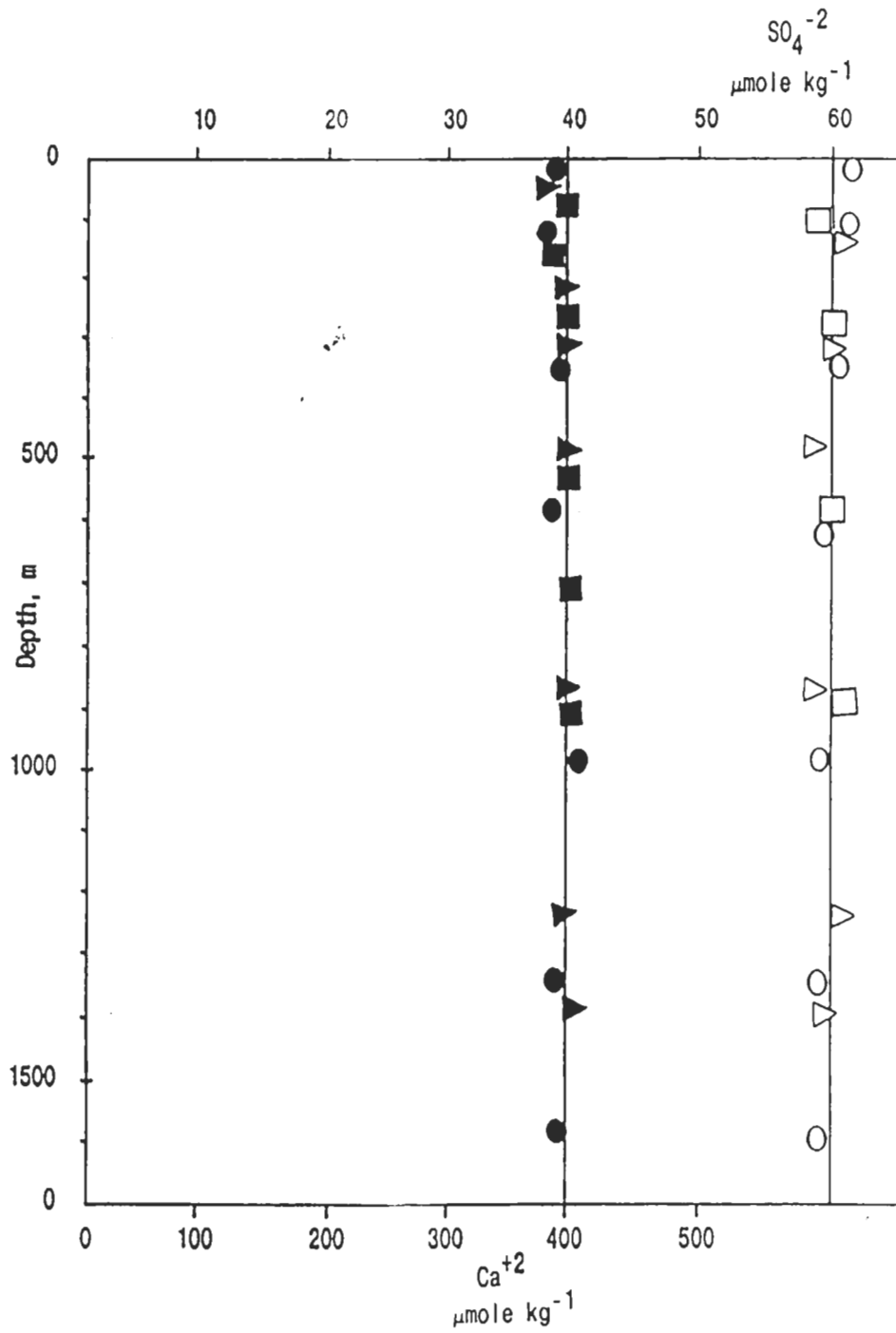


Figure 8. Concentrations of two major ions, sulfate and calcium, in Baikal waters. Triangle - Southern, squares - Northern, circles - Middle Baikal

have been successfully obtained, in spite of the numerous technical, logistic and financial difficulties. The lengths of each of the first two cores obtained are some 100 meters suggesting that they will give paleoclimatic information for a period of a few hundred thousand years before present. Drilling was performed by a special rig mounted on a barge which was frozen into ice. Hence, it was unnecessary to solve the usual problem of marine drilling which is continuous positioning of the ship with the drilling rig by means of a sophisticated navigation system. Ice held the barge firmly fixed during more than two months. This approach makes the drilling project extremely cost-efficient.

A large topic which I can only briefly mention here is the use of the method of molecular clock, or studies of the evolution of the sequences of DNAs in order to find out the dates of the branching of endemic Baikal species (Grachev, et al., 1992). We believe that comparison of these dates with the dates of the dramatic changes of the ecological system of Lake Baikal found by methods of geology will shed new light on the problem of biological speciation. Many scientists under the auspices of BICER are working in this field. Molecular biology will also help us to obtain a quantitative understanding of the biodiversity of the ecological system of Baikal, which is the basis of the stability of this system.

Basic knowledge of the ecological system of Lake Baikal now increases much faster due to international cooperation, and this knowledge has already helped to give valuable recommendations to decision makers. However, we are still far from sufficient understanding, which would give us the possibility of reliable predictions. Therefore, it is essential that joint efforts be continued.

LEGAL PROTECTION FOR LAKE BAIKAL

As previously mentioned, a very important task of the UNESCO mission was to draft a law on Lake Baikal consistent with the intention to nominate it as a World Heritage site. Acceptance of such a law would give Baikal legal protection, and officially confirm its unique value compared to that of other water bodies. After two years of work by many specialists, a draft of this law is now under consideration by the Supreme Soviet of the Russian Federation. Nobody doubts any more that this law is necessary. Hopefully, it will be accepted in 1994.

The draft contains a list of the values of Lake Baikal, which will be protected by the law. These values are: 1) the unique ecological system of the lake, which maintains the high purity of its waters; 2) the atmosphere above the lake; 3) the beautiful landscapes adjacent to the lake, which are considered to be of unique aesthetic value; and 4) the natural resources of the lake such as its water, fish, and game.

According to the draft, the territory around Baikal is divided into three zones: 1) the "core" - Lake Baikal and the surrounding landscapes and protected areas - reserves, national parks, etc., which already exist; 2) the "buffer zone" - the catchment basin of the lake; and 3) the "zone of influence" - a 200 km area to the west of Baikal, where large sources of industrial pollution may affect Baikal due to aerial transfer of toxic compounds.

The draft stipulates different rules and mechanisms of environmental protection in each of the three zones. As for the buffer zone, it will follow the conception of sustainable development. The law will not demand too strict limitations of economic activities. It is expected that rapid progress will be achieved due to introduction of the best existing technologies and best management practices.

To evaluate the efficiency of the introduction of such technologies, all industrial plants will have to present "ecological passports" describing their processes, and containing

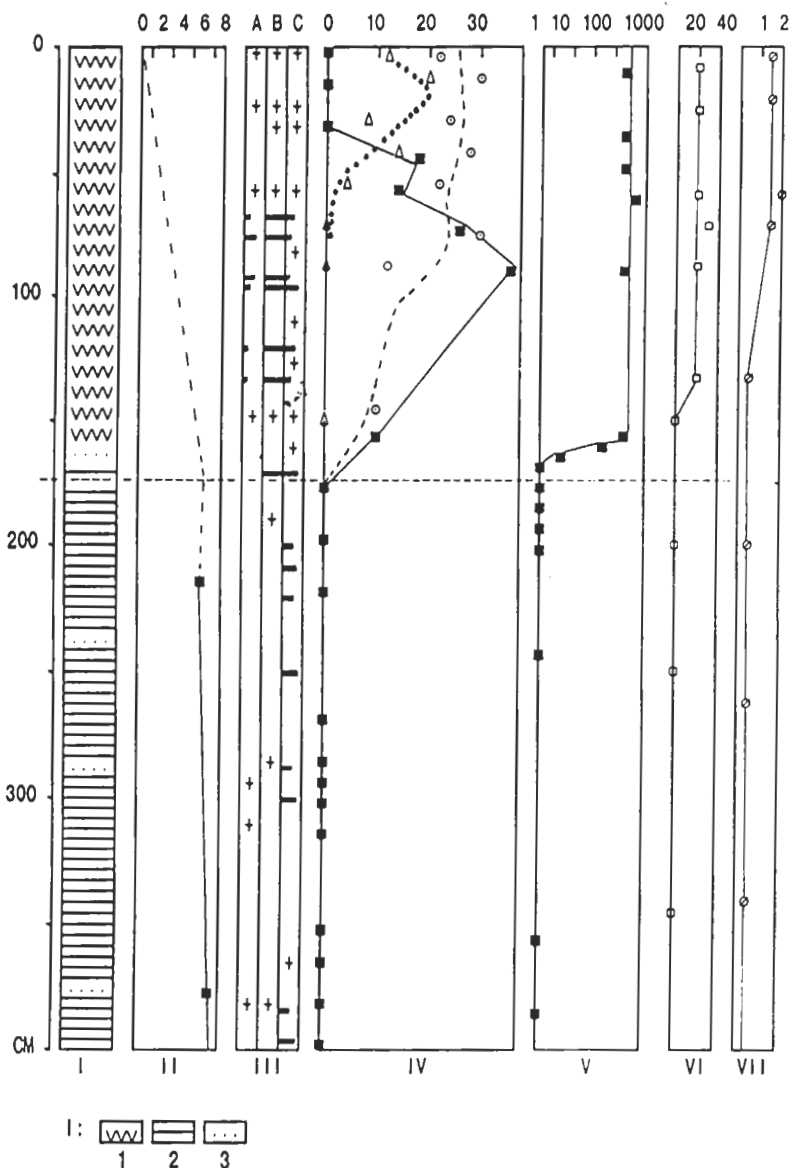


Figure 9. Results of analysis of a four-meter core of sediments of Northern Baikal showing that the ecosystem of the lake underwent a dramatic change some 8000 years before present

- I - general description (1 - diatom silt; 2 - clay; 3 - sand);
 II - age, thousand years before present (^{14}C - dating);
 III - palinological data (A - *Pinus pumila*; B - *Betula* sect. *Nanae*; C - *Artemisia* sp.);
 IV - Content of diatoms as suggested by light microscopy, mln. frustules per 1g of dry sediment (■ - spores of *Aulacoseria islandica*; ○ - *A. baicalensis*; Δ - *Cyclotella baicalensis*);
 V - content of *A. baicalensis* as suggested by scanning electron microscopy, frustules per 50µg of dry sediment;
 VI - opal silica, %;
 VII - organic carbon, %

reviews of technologies used in Russia and in other countries. On the basis of "ecological passports", regional plans of industrial and social development will be elaborated.

The law will contain a list of chemicals which are not allowed to be discharged with waste waters. These are, for example, organochlorine toxicants, which are accumulated in food webs; insecticides and herbicides; non-biodegradable detergents; and other man-made pollutants which did not exist before the industrial revolution. As for the natural toxic substances, like heavy metals, industry is only allowed to discharge them in the same total quantities as those taken from water supplies. Rapidly bio-degradable toxicants will be allowed to discharge in quantities typical of the best available technologies on the condition that their concentrations are within the limits demanded by general environment protection regulations. Finally, the input of nutrients will be monitored and limited.

Special attention is given to biological pollution. The law will forbid the introduction of any alien species. The law will also limit the use of biological resources, like endemic Baikal whitefish omul, and Baikal seals, and demand regular monitoring of these populations. It also describes the principles of "chemical" monitoring, and the financing of this activity.

According to the draft, Supreme Soviet of Russia will every year provide a special budget for Baikal protection. This budget will be used to form the Ecological Baikal Foundation operated by the Baikal Commission. The commission will be appointed by the President of Russia. Its members will be two persons proposed by the Buryat Republic, two people proposed by administration of the Irkutsk district, two people proposed by administration of the Chita district, and two people proposed by the central government of Russia. The task of the Baikal Commission will be to inform legal powers, like the President of Russia, the central and local governments, and the community on the state of the ecological system of Lake Baikal. The Commission will have a right to create scientific and technical advisory boards, among them boards which will select scientific projects. Within the limits of its rights stipulated by its Charter, it will coordinate the policies of the central and local governments, and environment protection agencies.

These are the main requirements of the proposed Baikal law. The document has been considered and improved by international experts under the supervision of the Environment Protection Ministry of Germany. It was drafted as a "framework-type" law, which will serve as a basis for the development of many special and local rules and ordinances, like rules of land use, rules of forest use, rules of transportation by ships, rules of tourism, etc. Legal aspects of Baikal protection will be an important topic of international cooperation in the near future.

Evidently, the ideas of the draft of the law of Russia on Lake Baikal are based on earlier scientific knowledge of the ecological system of Baikal, and on international environment protection practice. One could argue that it will be extremely difficult to succeed in implementation of the Baikal Law under the existing conditions of political chaos in Russia. However, we must not forget that chaos is a necessary prerequisite of major structural rearrangements, and a state when ideas and efforts of even a single person may be easily introduced into social practice. Let us hope that these will be good ideas, and fruitful efforts.

Literature Cited

- Belt D. 1992. The world's great lake. *National Geographic*, 181(6): 2-39.
- Bezrukova, Y., Y. Bogdanov, D. Williams, L. Granina, M. Grachev, 1991. Deep changes of ecosystem of Northern Baikal in Holocene. *Doklady AN SSSR*, 321: 1032-1037.
- Bidleman T. 1991. Personal communication.
- Coleman, M.S. (Lake Baikal Paleoclimate Project Members) 1992. *EOS, Transactions, American Geophysical Union*, 73: 457-463.
- Crane K., B. Hecker, V. Golubev. 1991. Hydrothermal vents in Lake Baikal. *Nature*, 350: 281.
- Edgington, D., J. Klump, J. Robbins, Y. Kusner, V. Pampura, I. Sandimirov. 1991. Sedimentation rates, residence times and radionuclide inventories in Lake Baikal from Cs-137 and Pb-210 in sediment cores. *Nature*, 350: 601-604.
- Falkner K., C. Measures, S. Herbelin, J. Edmond. 1991. The major and minor element geochemistry of Lake Baikal. *Limnology and Oceanography*, 36(3): 413-423.
- Grachev, M.A., S.J. Slobodyanyuk, N.G. Kholodilov, S.P. Fyodorov, et al. 1992. Comparative study of two protein-coding regions of mitochondrial DNA from three endemic sculpins (Cottoidei) of Lake Baikal. *Journal of Molecular Evolution*, 34: 85-90.
- Grosswald M. 1988. An Antarctic-style ice sheet in the Northern hemisphere: toward a new global glacial theory. *Materialy glyatsiologicheskikh issledovaniy*, 63: 3-25.
- Kozhov M. 1963. *Lake Baikal and its life*. Dr. W.Junk, Publishers, The Hague. 334 pp.
- Shimaraev M., N. Granin, A. Zhdanov. 1993. Deep ventilation of Lake Baikal waters due to spring thermal bars. *Limnology Oceanography*, 38(5): 1068-1072.
- Stewart B., E. Petrov. 1993. Movements and diving patterns of Baikal seals, *Phoca sibirica*, manuscript.
- Weiss R., E. Carmack, V. Koropalov. 1991. Deep-water renewal and biological production in Lake Baikal. *Nature*, 349(6311): 665-669.

BICER

1995

г. Иркутск

**Поступление валюты в Лимнологический институт от
членов VICER за 1995г. на в/счет и в кассу.**

Страна	Дата поступления	Сумма в \$US	Сумма в тыс. руб.	Поступление валюты в кассу ЛИН в \$US
Бельгия	13.03.95	20000	92780000	12080
Швейцария	17.02.95	20000	85782726	4950
Япония	28.03.95	10000	48560000	19451
Англия	5.09.95	13716.5	61942364	3580
Америка		-	-	355
Всего:		\$63716.5		\$40416

На реконструкцию Т/Х "Улан-Удэ"

Америка	5.05.95	50000	256500000	
---------	---------	-------	-----------	--

Отчетные данные по Бельгии за 1995г.
(в долларах США)

I. Приход

Поступления на валютный счет				
	13.09.95г.			20000
Поступление в кассу ЛИН				
	11.07.95	де Батист	3621	12080
	18.07.95	де Батист	4329	
	28.07.95	де Батист	250	
	15.08.95	Мартин	2000	
	13.10.95	Годеерис	80	
	23.10.95	Годеерис	1800	
Итого приход:				32080

II. Расход

корабли	18370.9
гостиница	796.4
автотранспорт	187.5
суточные	995
прочие затраты	238.6
накладные расходы (20%)	4117.7
Итого расход:	
	24706.1

**Расшифровка затрат за 1995г.
по статье II-Расход.
Бельгия.**

Корабли

Содержание затрат	Срок экспедиции	Сумма в \$US за 1 сутки	
НИС "Верецагин" пр. 28-Э	1.07-25.07	\$875	(\$875x25дн.)x x88.9%=\$19446.8 50%=\$9723.4
НИС "Титов" пр. 31-Э	13.07-23.07	\$396.5	(\$396.5x10дн.)x x88.9%=\$3524.8 50%=\$1762.4
НИС "Титов" пр. 29-Э	1.07-10.07	\$396.5	(\$396.5x10дн.)x x88.9%=\$3524.8 50%=\$1762.4
НИС "Титов" пр. 31-Э пр. 34-Э	10.07-27.07	\$396.5	(\$396.5x7дн.)x x88.9%=\$2467.4 50%=\$1233.7
НИС "Верецагин" пр. 49-Э	15.08-30.08	\$875	(\$875x10дн.)x x88.9%=\$7778 50%=\$3889
Всего:			18370.9

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№183 от 10.04.95	2.04-9.04 1995г.	Вартел	139.2	28	4957
№204 от 22.05.95	18.05-19.05 1995г.	Клеркс	77.0	15	5043
№239 от 3.07.95	30.06.1995г.	Каувенберге	34.0	7.5	4538
№247 от 17.07.95	бронь 12.07-15.07	Поорт	11.0 132.0	31	4565
№255 от 2.08.95	бронь 22.07-29.07 22.07-29.07 22.07-29.07	Батист Каувенберге Ванхауваарт	34.0 308.0 175.0 175.0	157.2	4405
№256 от 2.08.95	бронь 25.07-29.07	Поорт	128.0	31	4405
№259 от 2.08.95	бронь	Маттон	11.0	3	4405
№270 от 16.08.95	14.08-16.08	Патрик Верхейн Бройер Чапелле	125.0 125.0	28.4 28.4	4405
п/п №239 от 13.09.95	опл.по счету №61711	6 чел.	1744.4	389.4	4479
п/п №305 от 16.10.95	опл.по счету №617	Клеркс	348.8	77.5	4498
Всего:				796.4	

Автотранспорт

Наим. автом.	Кол-во час. раб.	Тариф за 1 час	Стоимость в руб.	Стоимость в \$US	Курс доллара
приказ 31-Э УАЗ-2206	13 час. 810км	11081.28 371.44	444.9	97.2	4576
ГАЗ-66 пут. лист №12 6.07-7.07	15 час. 826км	8638.5 343.5	413.3	90.3	4576
Всего:				187.5	

Суточные

№	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	де Батист	600.0	641	4460	Ведомость на выплату полевого довольствия за июнь
2.	Ванхаваарт	600.0			
3.	Каувенберге	600.0			
4.	Поорт	600.0			
5.	Маттон	340.0			
6.	Клеркс	120.0			
		2860			
1.	Чапелле	400.0	354	4408	Ведомость на выплату полевого довольствия за август-сентябрь, ав. отчет 18.08.95г. Черепанова Н.Д.
2.	Бройер	400.0			
3.	Мартин	400.0			
4.	Верхеен	360.0			
		1560			
Всего:			\$995		

Прочие затраты

	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
Оформление грузовой таможенной декларации (на эхолот) пл.пор.№94 от 18.04.95г.	1220.0	238.6	5029
Всего:		238.6	

**Отчетные данные по Швейцарии за 1995г.
(в долларах США)**

I. Приход

Поступления на валютный счет			
	17.02.95г.		20000
Поступление в кассу ЛИН			
	11.05.95	Кипфер	1550
	12.05.95	Кипфер	460
	14.06.95	Кипфер	500
	Жданову	Кипфер	250
	19.06.95	Кипфер	990
	13.10.95	Классен	200
	14.12.95	Шуртер	1000
Итого приход:			24950

II. Расход

корабли	13854
гостиница	71
автотранспорт	29.5
суточные	445.7
прочие затраты	503.6
полевые	771.4
материалы и ГСМ	37
накладные расходы (20%)	3142.4
Итого расход:	18854.6

**Расшифровка затрат за 1995г.
по статье II-Расход.
Швейцария.**

Корабли

Содержание затрат	Срок экспедиции	Сумма в \$US за 1 сутки	
НИС "Верещагин"	26дн.	\$875	(\$875x26дн.)x x91%=\$20702.5 50%=\$10351.25
НИС "Обручев"	2дн.	\$349.5	(\$349.5x2дн.)x x91%=\$636.08 50%=\$318.04
НИС "Верещагин"	8дн.	\$875	(\$875x8дн.)x x91%=\$6370 50%=\$3185
Всего:			\$13854

Автотранспорт

Наим. автом.	Кол-во час.раб.	Тариф за 1 час	Стоимость в руб.	Стоимость в \$US	Курс доллара
ГАЗ-66	20 час.	7234.18	144.7	29.5	4900
Всего:				29.5	

Суточные

№	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	Кипфер	320.0	67.7	4726	Авансовый отчет Черепановой от 15.06.95
2.	Питер	329.0	67.7	4726	
3.	Б. Ланг	300.0	68	4415	Ведомость на выплату полевого довольствия за июнь-июль 1995г.
	Б. Ланг	300.0	68	4408	Ведомость на выплату полевого довольствия за август-сентябрь ав. Отчет 18.08.95г. Черепановой.
	Б. Ланг	230.0	51.2	4491	Ведомость на выплату полевого довольствия за сентябрь ав. отчет 27.09.95г. Каплюковой.
	Шуртер Цвиссиг	200.0 200.0	43.8 43.8	4566 4566	Ведомость на выплату полевого довольствия за декабрь ав. отчет 25.11.95г. Черепановой.
	Классен	160.0	35.5	4504	Ведомость на выплату полевого довольствия за октябрь ав. отчет 25.10.95г. Каплюковой.
Всего:			\$445.7		

Выплата полевых

№	Наименование	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
1.	Полевые (ав. отчет Жданова от 06.95г. №7)	1900	771.4	4900
2.	Полевые (ав. отчет Жданова от 25.06 №25)	1880		4900
Всего:		3780	\$771.4	

Материалы и ГСМ

№	Наименование	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
1.	Материалы	50	37	4900
2.	ГСМЭ (ав. отчет Жданова от 06.95г. №7)	130		4900
Всего:		180	\$37	

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№362 от 5.12.95	бронь 4.12-5.12 1995г.	Шуртер Цвиссиг	16.25 97.5	25	4580
№366 от 13.12.95	бронь ?..?-?..? 1995г.	Шуртер Цвиссиг	23.4 187.2	46	4597
Всего:				71	

Прочие затраты

Содержание затрат	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс долл.
Проверка и заверка перевода	49.8	10.2	4900
Командировочные расходы Пр. №97К (Гнатовский, ав. Отчет от 19.10.95)	2223	493.4	4506
Всего:		\$503.6	

Отчетные данные по Японии за 1995г.
(в долларах США)

I. Приход

Поступления на валютный счет				
	28.03.95г.	Нац. институт по изучению окр. Среды		10000
Поступление в кассу ЛИН				19451
	14.06.95	Каваи	за НИС "Обручев"	622
	19.07.95	Катано	возмещение затрат	1133
	27.07.95	Ватанабэ	совместные работы	2857
	3.08.95	Вада	совместные работы	3300
	1.09.95	Каваи	возмещение расходов	5740
	1.09.95	Ямамура	возмещение расходов	400
	26.09.95	Каваи	возмещение расходов	60
	8.09.95	Машико	возмещение расходов	1100
	8.09.95	Морино	возмещение расходов	1100
	26.09.95	Савада	возмещение расходов	3500
	11.10.95	Морино	возмещение расходов	700
	3.11.95	Аmano	возмещение расходов	2000
	14.11.95	Аmano	возмещение расходов	25
	26.12.95	Каваи	возмещение расходов	64
Итого приход:				29451

II. Расход

корабли	26184.95
гостиница	2487
автотранспорт	844
суточные	1719.1
прочие затраты	2491.8
накладные расходы (20%)	6745.37
Итого расход:	40472.2

**Расшифровка затрат за 1995г.
по статье II-Расход.
Япония.**

Корабли

Содержание затрат	Срок экспедиции	Сумма в \$US за 1 сутки	
НИС "Обручев" пр. 19-Э	2.06-4.06		622
НИС "Обручев" пр. 27-Э	23.06-25.07	\$349.5	(\$349.5x32дн.)x x94.2=\$10535.32 50%=\$5207.6
НИС "Обручев" пр. 37-Э	28.07-07.08	\$349.5	(\$349.5x11дн.)x x94.2/2=\$1810.7
НИС "Титов" пр. 39-Э	3.08-16.08	\$396.5	(\$396.5x14дн.)x x94.2/2=\$2614.5
НИС "Дыбовский" пр. 53-Э	24.08-15.09	\$349.5	(\$349.5x21д.)x x94.2/2=\$4945.5
НИС "Верещагин" пр. 58-Э	31.08-11.09	\$875	(\$875x12дн.)x x94.2/2=\$3456.9
НИС "Титов" пр. 64-Э пр. 66-Э	14.09-18.09	\$396.5	(\$396.5x5дн.)x x94.2/2=\$933.75
НИС "Верещагин" пр. 79-Э	27.10-11.11	\$875	(\$875x16дн.)x x94.2/2=\$6594
Всего:			26184.95

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№170 от 16.03.95	10.03-15.03 1995г.	Каваи Саито	352.8	74.7	4723
№234 от 26.06.95	21.06-23.06 1995г.	Катано	72.0	15.7	4590
№241 от 11.07.95	9.07-10.07 1995г.	Катано	55.0	12.1	4530
в пос. Листвянка	23.06-9.07 11.07-26.07	Катано	651.5	143.5	4540
№257 от 2.08.95	бронь 26.07-28.07	Катано	22.0 88.0	25	4405
№258 от 2.08.95	бронь бронь 26.07-28.07 26.07-28.07 26.07-28.07 26.07-28.07	Ходоки Ватанабэ Кикучи Масуда	39.5 22.0 79.0 79.0 79.0 79.0	87.5	4405
№261 от 4.08.95	бронь 2.08-4.08	Вада Огава Сугияма Хосино	39.5 316.0	80.7	4405
№266 от 9.08.95		Ватанабэ Какучи Йошикуни Масуда	355.5	80.8	4400
№281 от 23.08.95	бронь 16.08-21.08 21.03-23.08	Вада Огава Хосино	39.5 790.0 410.8	280.1	4428
№294 от 4.09.95	бронь 30.08-2.09 30.08-2.09	Хорни Ода Кумон Каваи Нишимура Иноучи Кобаяси	102.704 616.2 616.2	300.2	4447
№288 от 25.08.95	бронь 24.08.1995	Мосико Ямамура Морино	38.514 102.7	31.9	4428

№292 от 31.08.95	бронь 29.08-30.08	Мосико Ямамура Морино	38.514 205.4	55.0	4435
№306 от 21.09.95	18.09-20.09 20.09-21.09 18.09-20.09	Ватанабэ Комазава Ешикава Татэшин Татэшин Иноучи	166.4 114.4 83.2	81.4	4468
№307 от 21.09.95	бронь 20.09-21.09	Савада	11.05 44.2	12.36	4468
№308 от 21.09.95	бронь 15.09-20.09	Машико Морино	25.6 1027.0	235.6	4468
№310 от 21.09.95	бронь 11.09-13.09 11.09-13.09	Нишимура Кобаяши Каваи Каваи Ода Хории Ода	102.7 410.8 410.8	206.87	4468
№311 от 21.09.95	бронь 13.09-14.09	Камазава Татиши Ватанабэ Иосикава	51.352 308.10	80.45	4468
№343 от 30.10.95	бронь 11.10-25.10	Каваи Вада	25.7 1437.8	325	4506
№347 от 4.11.95	бронь 1.11-3.11	Аmano Кояма Ватанабэ	38.5 308.1	77.0	4514
№351 от 16.11.95	бронь 13.11-16.11	Аmano Кояма Ватанабэ	38.5 462.2	110.0	4532
Пл/пор №298 от 11.10.95			778	173.0	4506
Всего:				2487	

Автотранспорт

Наим. автом.	Кол-во час.раб	Тариф за 1 час	Стоимость в руб.	Стоим. в \$US	Курс доллара
приказ 64-Э ГАЗ-53 п/л №2 от 14.09	8 час. 210км	7255.89 301.97	58047 63414	120.8	4467
авт. КАВЗ п/л №394,395,396 с 12.09-14.09	24 час. 474км	10696.3 341.39	256711 161818		
приказ 61-Э УАЗ-469 2.09-6.09 п/л б/н	50 час. 2060км	10256.3 371.44	512815 767166	287.3	4447
приказ 58-Э авт. КАВЗ п/л №367 11.09	24 час. 300км	8133.27 341.39	195198 102417	98.3	4448
ГАЗ-53 п/л б/н от 1.09.95	14час. 210км	5454.98 301.97	76369 63414		
приказ 37-Э авт. КАВЗ п/л №324,326 с 27.07	8 час. 170км	8133.27 341.39	65066.1 58036.3	27.6	4460
УАЗ-31514 27.07.95г.	2 час. 30км	10256.3 371.4	20512.6 11142	7	4460
приказ 118-К УАЗ-31514 п/л б/н 3.11-5.11.95г.	30 час. 2240км	11234.6 460.4	337038 1031296	303	4514
Всего:				\$844	

Суточные

№	Ф.И.О.	Сумма в тыс.р.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1	Катано	140	30.5	4590	Ведомость за июнь 1995г.
2	Катано (1.07-23.07)	460	101.5	4530	Ведомость нв выпл. полев. дов. за июль 1995г.
3	Катано	380			
4	Кикучи	280			
5	Масуда	280	340	4415	
6	Есикуни	280			
7	Ватанабэ	280			Ведомость нв выпл. полев. дов. за июль-август 1995г.
8	Марино-21д.	420			
9	Машико-21д.	420	221.3	4428	
10	Ямамура-7дн.	140			Ведомость нв выпл. полев. дов. за авг-сент. 1995г. Ав. отчет Каплюковой 23.08.95г.
11	Иноучи-28дн.	560			
12	Каваи-14дн.	280			
13	Кумон-14дн.	280			
14	Кобаяши-14дн.	280	571.2	4412	
15	Нишимура-14дн.	280			
16	Ода Х.-14дн.	280			
17	Ода Т.-14дн.	280			
18	Хорши-14дн.	280			
19	Татенши-15дн.	300			
20	Ватанабэ-8дн.	160			
21	Қамазава-8дн.	160	237.3	4467	
22	Йошикава-8дн.	160			
23	Морино-7дн.	140			
24	Машико-7дн.	140			
25	Савада-7дн.	140	31.3	4467	
					Ав. отчет Каплюковой (сентябрь) от 27.09.95г.
26	Кояма-14дн.	280			
27	Аmano-14дн.	280	186	4514	
28	Ватанабэ-14дн.	280			
					Ав. отчет Черепановой (ноябрь) от 3.11.95г.
Всего:			\$1719.1		

Прочие затраты

Содержание затрат	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс долл.	Документ
Командировка р-ды.Пр.65-К	260.0	57	4590	Аванс. отчет Петрова от 26.07.95
Оплата услуг торг.-пром. палаты (за перевод)	101.125	22.6	4479	Аванс. отчет Каплюковой от 26.07.95
Таможенные расходы (ГТД-1, хранение груза)	3613.88	806.8	4479	Аванс. отчет Ходжер от 12.09.95
ГСМ (50%)	38.3	8.6	4467	Аванс. отчет Хлыстова от 18.09.95
Расходы по растомаживанию груза из Японии	6641.7	1486.3	4467	Смета факт. Расходов
Аренда нерпичьих сетей (50%)	1000	110.5	4522	Аванс. отчет Иванова от 13.11.95
Всего:		\$2491.8		

Отчетные данные по Англии за 1995г. (в долларах США)

I. Приход

Поступления на валютный счет			
	5.09.95		9193.5
	29.12.95		3968
	За счет поступлений 1996г. по смете 1995г.		555
			13716.5
Поступления в кассу ЛИН			
	22.03.95	Эпплби, Флауэр, Лиз	900
	20.02.95	Джуссон	2680
Итого приход:			17296.5

II. Расход

корабли	6366.8
гостиница	1365
автотранспорт	1852.9
материалы	86.1
полевые	2947.5
ГСМ	881.9
прочие затраты	1100.7
накладные расходы (20%)	2920
Итого расход:	17520.9

**Расшифровка затрат за 1995г.
по статье II-Расход.
Англия.**

Корабли

№Приказа	Срок экспедиции	НИС	Ст-ть1 суток	Полная ст-ть	Курс \$	Ст-ть в \$US
пр. 35-Э	19.07-21.07 (2дн.)	"Обручев"	1604	1604x2 =3208	4546	705.6
пр. 51-Э	18.08-21.08 (3дн.)	"Титов"	1820	1820x3 =5460	4408	1238.6
пр. 63-Э	18.09-20.09 (2дн.)	"Верещагин"	4015	4015x2 =8030	4467	1797.6
пр. 77-Э	18.10-21.10 (3дн.)	"Верещагин"	4015	4015x3/ 2 =6022.5	4588	1312.5
пр. 83-Э	27.11-30.11 (3дн.)	"Верещагин"	4015	4015x3/ 2 =6022.5	4588	1312.5
Всего:						6366.8

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№146 от 13.02.95	10.02-12.02 1995г.	Мэтьюс Хини	182	49	3705
№168 от 14.03.95	бронь 8.03-10.03 12.03-15.03	Флауэр Лиз	16.8 403.2	90	4681
№171 от 20.03.95	бронь 15.03-19.03	Флауэр Лиз	16.8 201.6	46	4745
За гостиницу в Листвянке	15дн. 15дн. 3дн. 3дн. 20дн.	Мэтьюс Хини Флауэр Лиз Эплби Лиз Джуссон		1180	
Всего:				1365	

Автотранспорт

Наим. автом.	Кол-во час. раб.	Тариф за 1 час	Стоимость в руб.	Стоимость в \$US	Курс доллара
приказ 3-Э ГАЗ-66 (2шт.) Вездеход ГАЗ-71	980 час. 7079км 590 час. 932км	3291.4 202.7 5355.7 679.9	3225572 1435428 3159898 633802	951.8 774.7	4897
приказ 77-Э ГАЗ-66 пут. лист б/н 18.10-24.10	40 час. 458км	8706.1 343.5	348246 157332	112.2/2	4506
приказ 83-Э ГАЗ-66 пут. лист б/н 21.11-24.11	40 час. 324км	8706.1 343.5	348246 111300	100.6/2	4566
приказ 85-Э ГАЗ-66 пут. лист б/н 5.12-7.12	16 час. 75км	9388.7 425.9	150219 31944	40/2	4583
Всего:				1852.9	

Материалы

№		Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	Материалы	100.1	22.1	4531	ав. Отчет Жданова от 4.03.95
2.	Материалы	8.0	1.6	4897	ав. Отчет Жданова от 4.04.95
3.	Материалы	311.5	62.4	4991	ав. Отчет Жданова от 31.04.95
Всего:			\$86.1		

Полевые

№		Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	полевые	3380.0	745.9/2	4531	ав. Отчет Жданова от 4.03.95
2.	полевые	6980.0	1425.4/2	4897	ав. Отчет Жданова от 4.04.95
3.	полевые	1800.0	360.7/2	4991	ав. Отчет Жданова от 31.04.95
4.	полевые	480.0	107/2	4504	ав. Отчет Гранина от 26.10.95
5.	полевые	1050.0	230/2	4566	ав. Отчет Жданова от 27.11.95
6.	полевые	120.0	26/2	4648	ав. Отчет Хлыстова от 27.12.95
7.	полевые (поддержка экспедиции)		1500		п/ордер от 20.02.95
Всего:			\$2947.5		

ГСМ

№		Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	ГСМ	1400.0	309	4531	ав. Отчет Жданова от 4.03.95
2.	ГСМ	1750.0	357.4	4891	ав. Отчет Жданова от 4.04.95
3.	ГСМ	880.0	176	4991	ав. Отчет Жданова от 31.04.95
4.	ГСМ	170.0	37/2	4566	ав. Отчет Жданова от 27.11.95
5.	ГСМ	190.0	42/2	4504	ав. Отчет Гранина от 26.10.95
Всего:			\$881.9		

Прочие затраты

	Сумма в тыс.руб.	Курс доллара	Сумма в \$US
За выполнение НИР (Сибизмир) по дог. №2/95 от 4.01.95г. пл.пор. №178 от 5.07.95г.	2500	4553	549
пл.пор. №29 от 24.02.95г.	2500	4531	551.7
		Всего:	1100.7

Отчетные данные по Америке за 1995г.
(в долларах США)

I. Приход

Поступления на валютный счет			нет
Поступления в кассу ЛИН			355
24.05.95	Вильямс	355	
Итого приход:			355

II. Расход

корабли	-	
гостиница	250.8	
автотранспорт	678.8	
суточные	14.6	
прочие затраты	-	
накладные расходы (20%)	188.8	
Итого расход:		1133

Справка: 50000 долларов поступили на валютный счет ЛИН 5.05.95г.
на реконструкцию Т/Х "Улан-Удэ"

**Расшифровка затрат за 1995г.
по статье II-Расход.
Америка.**

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№4909 от 6.04.95	3.04-6.04 1995г.	В. Murrey	602.51	122.5	4920
№147 от 13.02.95	бронь	Койман Понгэнис Сорсман	21.0	5	4170
№156 от 27.02.95	26.02-27.02	Койман Понгэнис Сорсман	105.0	23.8	4407
№286 от 24.08.95	23.08-24.08 1995г.	Бойл	57.2	12.9	4428
№290 от 28.08.95	бронь 25.08-27.08 1995г.	Бойл	14.3 114.4	29	4428
№305 от 19.09.95	бронь 6.09-8.09 1995г.	Бойл	14.3 114.4	57.6	4467
Всего:				250.8	

Автотранспорт

Наим. автом.	Кол-во час.раб.	Тариф за 1 час	Стоимость в руб.	Стоимость в \$US	Курс доллара
УАЗ-2206 приказ 2-Э от 6.02 (10.02-31.03)-50дн.	400час. 500км	5568.26 219.34	2227300 1096700	678.8	4897
Всего:				678.8	

Суточные

№	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	V. Murrey	72.0	14.6	4920	Приказ №36-А от 10.04.95г.
Всего:			\$14.6		

Отчетные данные по Германии за 1995г. (в долларах США)

I. Приход

Поступления на валютный счет				
Поступления в кассу ЛИН				3863
	19.07.95	Ридель	1400	
	27.07.95	Ридель	77	
	15.08.95	Зербст	100	
	28.08.95	Зербст	1691	
	30.09.95	Репсторф	595	
Итого приход:				3863

II. Расход

корабли	3078
гостиница	165.2
автотранспорт	-
суточные	322
прочие затраты	-
накладные расходы (20%)	713
Итого расход:	4278.2

Расшифровка затрат за 1995г. по статье II-Расход Германия

Гостиница

№ счета	время проживания	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара
№246 от 17.07.95	14.07-15.07 1995г.	Ридель	44.0	9.6	4565
№255 от 02.08.95	2.07-30.07 1995г.	С.Бак	352.0	80.0	4405
№257 от 2.08.95	26.07-28.07 1995г.	Ридель	88.0	20.0	4405
№270 от 16.08.95	бронь		25.0		
	14.08-16.08	Фриде	110.0	55.6	4406
	14.08-16.08	Зербст	110.0		
Всего:				165.2	

Суточные

№	Ф.И.О.	Сумма в тыс.руб.	Сумма в \$US	Курс доллара	Документ
1.	С. Бак	600.0	134.5	4460	Ведомость на выплату полевого довольствия за июль от 27.07.95г.
2.	Ф. Ридель П. Репсторф	300.0	67.2	4460	Ведомость на выплату полевого довольствия за июль, август от 27.07.95г.
		300.0	67.3	4460	
3.	П. Репсторф	80.0	18	4522	Ведомость на выплату полевого довольствия за октябрь от 8.11.95г.
4.	П. Репсторф	160.0	35	4522	Ведомость на выплату полевого довольствия за октябрь от 8.11.95г.
Всего:			\$322.0		

Корабли

Содержание затрат	Срок экспедиции	Сумма в \$US за 1 сутки	
НИС "Обручев" пр. 74-Э	6.10-9.10	\$349.5	$(\$349.5 \times 4 \text{дн.}) / 2$ =\$699
НИС "Титов" пр. 74-Э	10.10-24.10	\$396.5	$(\$396.5 \times 12 \text{дн.}) / 2$ =\$2379
Всего:			3078

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИСКУССИИ, РАЗВЕРНУВШЕЙСЯ НА
ОЧЕРЕДНОМ ЗАСЕДАНИИ VICER. ГОРОД ХАКОНЕ, ЯПОНИЯ, НОЯБРЬ 9-10,
1998 г.

Пункт 1. Общие положения дискуссий.

В связи с трагическим случаем, произошедшим с настоящим Исполнительным Директором VICER, Проф. М.А. Грачевым, участники совещания выразили ему свое глубокое соболезнование и пожелание скорейшего выздоровления. Было зачитано письмо от Председателя Президиума СО РАН, Акад. Добрецова, в котором было предложено не принимать никаких принципиальных решений по поводу реорганизации VICER, до момента, когда Проф. Грачев вновь сможет вернуться к своим обязанностям. Основные решения настоящего заседания должны касаться предстоящего экспедиционного сезона, обсуждения плана экспедиционных работ сезона 1999 г., в четкой привязке к де факто имеющемуся финансированию. Все пожелания относительно "VICER II" следует выслать на имя Проф. Грачева, а также на имя и.о. Директора VICER, (=исполнительного менеджера) (если таковой будет утвержден), в ЛИН СО РАН. Все участники совещания согласились с данными положениями.

Слегка комичная ситуация сложилась с числом коллег-полномочных представителей VICER с российской стороны. Двое коллег, Проф. Я. Клеркс и Проф. М.И. Кузьмин заявили, что они имеют специальную просьбу от Акад. Добрецова быть полномочными представителями с российской стороны. Кроме того, в начале заседания было зачитано письмо Акад. Добрецова, согласно которому такое поручение было дано Д-ру О.А. Тимошкину, он же был представлен как Managing Director of VICER, по рекомендации СО РАН. Последний официально заявил, что не имеет морального права занять этот пост, поскольку Проф. Грачев был против его кандидатуры. Тимошкин был вынужден исполнить поручение СО РАН, присутствовать на данном совещании в данной должности (прямо перед выездом в Японию ему было передано письмо Акад. Добрецова, где Тимошкин был просто поставлен перед фактом). Растерянность иностранных участников совещания была очевидна. Все участники совещания вновь выразили пожелание скорейшего выздоровления Проф. Грачеву, что позволит ему приступить к своим обязанностям. На период его реабилитации СО РАН было рекомендовано назначить Managing Director of VICER, который бы помогал Проф. Грачеву исполнять обязанности в переходный период и быть ответственным за проведение экспедиций сезона 1999 г.

Большинство иностранных участников совещания попросили российскую сторону обратить особое внимание на обеспечение безопасности экспедиционных работ и предоставление некоторых гарантий безопасности. И.о. Директора ЛИН СО РАН Проф. В.В. Дрюккер заверил всех, что сотрудники и администрация ЛИН постараются сделать все возможное, чтобы работы были безопасными. В связи с данным вопросом, российская сторона попросила содействия и финансовой поддержки для ремонта судов ЛИН. Дискуссия была оживленной. Но наиболее важной была информация, предоставленная г-ном М. Штурмом, согласно которой швейцарской стороной совместно с россиянами был подготовлен и отправлен грант, специально предназначенный на ремонт судов ЛИН. По мнению г-на Штурма, грант успешно прошел первый этап скриннинга и имеет хорошие шансы на успех.

Пункт 2. По предложению Проф. Я. Клеркса, участникам совещания прежде всего следует определить 1) примерную стоимость одного экспедиционного дня на судах ЛИН СО РАН, 2) обнародовать те финансовые средства, которые уже гарантированно имеются у стран-членов VICER, 3) составить предварительный график экспедиционных работ сезона 1999 г.

1) Исходя из прежних расценок, на суда ЛИН СО РАН возможно установить предварительно следующие расценки.

НИС Верещагин – 1000 USD/day

НИС Титов - 600 USD/day

НИС Обручев - 450 USD/day

Проф. Клеркс выразил сомнения в цене на Обручев, по его мнению, эта сумма слишком высока, т.к. корабль почти не оснащен. Проф. Дрюккер, что это не так, что корабль вполне пригоден для небольших экспедиций, т.к. имеет лебедку.

2, 3) В результате дискуссий, был составлен следующий график запросов иностранных участников на суда ЛИИ СО РАН:

Aim	Coun-try	Date (approximate)	Ship	Money available (USD)	Money (which might be available)
Has hydrates, seismopro-files. Gravity core-samplers.	Belgium. Klerx, de Batist.	30 days, July	Vereschagin	30,000-+10,000-	
Darwin Initiative	UK, Williams	3 days, June	Titov	3,000-	
Sedimentation of suspended particles	UK, Switzerland, Japan, Russia	1) Jan.-Apr. 2) June, 7 days; 3) July-3; 4) Sept.-3; 5) Oct.-3; 6) Nov. - 7-10 days.	Titov Titov Titov Vereschagin Titov	6,000- Total for others: 8,000- Plus some contribution should follow from Swiss and Japanese scientists	about 7,000-
Ostracod Speciation	Belgium, Martens	Jul-August	Titov	5,000-	
Recent geological processes and sedimentation. Multiple samples, upper 50cm-layer of the sediments.	Japan	end of July-beginning of August; 7-10days	Vereschagin	10,000-	
Hydrochemistry	Japan, Yoshioka	After snow melting, May-June, 5-7 days. Possible to be joined with Sturm and Jewson	Vereschagin or Titov	8,000-	

Nutrients and water discharge	Kipfer, Khodger	?	No ship	2,000-	
Recent sedimentation processes	Kipfer			6,000-	
Neutrino-plankton program	Kipfer			2,000-	
German Program; sediment cores, about 20 m Magnetics...	German scientists, Grachev	7 days, July or August-September	Vereschagin		100,000-
Михаил Александрович, пожалуйста, напишите, так ли это? Согласны ли Вы с подобным планом, и, в особенности, с последним пунктом.					

Японцы и русские попросили отсрочку в связи со спецификой национальных грантовых организаций. Японцы обещали выслать программы до конца ноября. Русские обязались сверстать хотя бы предварительный график к этому же сроку.

Пункт 3. После ознакомления с итоговым отчетом об экспедиционных работах 1998 г. иностранными участниками VICER было выражено неудовольствие нестабильной политикой цен на корабли ЛИИ СО РАН. Проф. Клеркс (инициатор дискуссии) предложил, чтобы ЛИИ СО РАН проводил твердую политику цен на корабли, согласно которой всем странам - не членам VICER суточная стоимость назначалась в два раза больше, чем для стран-членов VICER. Речь идет только об экономически развитых странах, которые способны платить такие деньги (особый упор был сделан на Германию, США). Иначе, по-мнению Клеркса, VICER не имеет смысла. Конечно же, "чисто русские" экспедиции могут проводиться как угодно и за какие угодно деньги – это не дело VICER'a.

Русская сторона горячо "защищала свою свободу". В самом деле, если в какую-нибудь экспедицию, проводимую на русские деньги на НИС Верещагин, имеющем 15 экспедиционных мест, приглашены один-два иностранца (американца или немца), то кто должен платить вдвойне? Кроме того, как быть со студентами? Или, еще пример, если в экспедиции участвуют монголы, ученые из бывших республик СССР, и т.д.?

Ответ иностранных участников был прост: монголы и представители других национальностей из стран бывшего СССР должны иметь те же преимущества, что и русские; вновь было подчеркнуто, что речь идет об ученых из промышленно развитых стран. Что касается студентов, то если они прибыли на студенческие практики, то для них могут быть установлены льготы. Но если они приехали в составе научных экспедиций, то с них должна взиматься полная стоимость.

Особый напор при этом был сделан на предложение о том, чтобы все без исключения экспедиции (с участниками из стран, не членов VICER) должны проводиться после получения положительного ответа от всех стран, членов БМЦЭИ, и получения их одобрения простым большинством голосов. В виде исключения, если экспедиция имеет целью сбор материала для решения действительно фундаментальных проблем байкаловедения, представители стран могут решить вопрос о льготном порядке платы для таких экспедиций. Но каждый случай должен рассматриваться отдельно и страны, члены БМЦЭИ должны быть информированы о подобных экспедициях заранее. То есть, **ВСЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО НА БАЙКАЛЕ ДОЛЖНО ПРОХОДИТЬ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ VICER.** Данная точка зрения была одобрена ВСЕМИ иностранными участниками симпозиума. Русская сторона осталась при особом мнении, дающем ей право на относительную свободу действий. При этом

ЛИН СО РАН сделал упор на то, что страны-члены VICER имеют подавляющее преимущество при формировании экспедиций. И этих гарантий в принципе должно быть достаточно.

Пункт 4. Японская сторона предложила создать и использовать страничку в ИНТЕРНЕТ для формирования окончательного варианта экспедиционного плана VICER-99. Кроме того, страничка будет отражать и другие новости VICER.

с

Пункт 5. Др.Джусон информировал присутствующих о том, что Royal Society заканчивает свою деятельность в рамках VICER-1. Но это не означает, что англичане отходят от изучения Байкала. Просто форма сотрудничества будет выбрана другая. Окончательное решение по данному вопросу будет принято до 31 марта. Возможно, что сотрудничество будет продолжаться в зависимости от количества заинтересованных английских ученых, либо от качества результатов, полученных при выполнении работ по совместным проектам.

Пункт 6. Несколько раз возникал вопрос о том, есть ли какая-нибудь разница между VICER I и VICER II? Были высказывания о том, что VICER в том виде, в котором он есть, уже не актуален. Завязавшаяся небольшая дискуссия ничем определенным не закончилась. Было постановлено, что данные дискуссии следует отложить до выздоровления Проф.Грачева, и что все пожелания относительно "VICER II" следует выслать на имя Проф.Грачева, а также на имя и.о. Директора VICER, (=исполнительного менеджера) (если таковой будет утвержден), в ЛИН СО РАН. Все участники совещания согласились с данными положениями. Представители некоторых стран твердо заявили, что они заинтересованы в продолжении сотрудничества в рамках VICER-1, что никакой разницы между VICER I и VICER II не существует. Особенно ярко было выступление г-на Кипфера, который заявил, что Швейцария продолжает участвовать в байсеровских программах и будет всячески поддерживать эту организацию.

Пункт 7. Особая дискуссия завязалась вокруг вопроса о создании баз данных по Байкалу, инициированная российской стороной. Было подчеркнуто, что многие статьи иностранных авторов содержат некорректное цитирование. Например, в одной из статей, вышедших в 1998 г, написано: "...Lake Baikal, situated in the Great Eastern Siberian Rift, is the deepest ... and most voluminous lake in the world. With a total volume of ca 23,000 kub.km, it contains about one-fifth of the planet's unfrozen surface fresh water. Lake Baikal is unique, because the water circulation carries oxygen to its deepest point, which makes its abyssal area habitable for organisms (citation on himself, 1994). Однако же, все факты, перечисленные автором данной статьи со ссылкой на самого себя, были известны минимум, пол века до него.

Иностранные участники совещания были весьма возбуждены данным примером и согласились с логикой российской стороны. Был поднят вопрос о создании библиографической базы данных по Байкалу и поддержке публикаций обзорных работ российских ученых, отражающих всю полноту предшествующих исследований по различным областям знаний. В качестве положительного примера была упомянута недавно опубликованная монография Шимараева и др. Кроме того, участники (особенно, японская сторона) выразили готовность найти финансовую поддержку для покупки материальной базы для подобных работ, оплаты сторонних услуг (пакеты программ, переводы, и т.д.). Российской стороне предложено подготовить подобный проект для рассмотрения на очередном заседании VICER, включающий все необходимые технические нужды. При одном условии, что эта база не будет продаваться в каждом конкретном случае, а будет общедоступна.

Пункт 8. Российская сторона призвала принять более активное участие в написании совместных грантов и проектов, в частности, для недавно объявленного конкурса в рамках Программ НАТО. Иностранные участники согласились, что это будет одна из наиболее эффективных способов поддержки

научной деятельности в рамках VICER. Вместе с тем было отмечено, что натовские программы имеют очень незначительное финансирование, было предложено написать проекты для других, более финансируемых европейских программ (например, в ESC – European Scientific Community?). Особо следует отметить выступление г-на Клеркса, который разговаривал с чиновниками из INTAS. Выяснилось, что ни один байкальский грант не получил поддержки INTAS. Причина – “мы знаем о Байкале достаточно”.

Следовательно, наши проекты должны включать информацию о том, как много мы не знаем о Байкале. Кроме того, подаваемые проекты должны быть как можно более комплексными.

Пункт 9. Г-н Рольф Кипфер сложил с себя полномочия Секретаря VICER. Очередным Секретарем VICER предложено быть Проф. Клерксу (Belgium), т.к. он представляет интересы Сибирского Отделения РАН, хорошо знает специфику данной организации. Помощником Секретаря по проведению переписки, и т.д., назначили Др. Ансона Маккея (UK).

Пункт 10. Постановили согласиться с добровольной отставкой Помощника Исполнительного Директора, Г-жи Черепановой Н.Д., по ее просьбе, с 1 февраля 1999 г. По сообщению швейцарской стороны, подкрепленной выступлением Проф.Клеркса, это будет и вынужденным решением, т.к. финансирование швейцарцев на данный пункт расходов закончилось.

Примечание к Пункту 10. Особое внимание участниками совещания было уделено выполнению предшествующих обязательств по выплате зарплаты Г-же Черепановой. По сообщению Г-жи Н.Д. Черепановой, из 3000 USD, выделенных ей в качестве зарплаты (швейцарцами?), de facto ею получено только 200, остальные были сданы в кассу ЛИИ СО РАН по настоянию М.А.Грачева. Это сообщение вызвало массовый протест, т.к. совершенно очевидно, что средства, выделенные на покрытие зарплаты, были использованы не по назначению. Институту было впредь настоятельно рекомендовано использовать выделяемые средства строго по назначению. По данному вопросу было дано разъяснение Проф. В.В.Дрюккером, согласно которому Г-жа Черепанова получала повышенную зарплату в ЛИИ СО РАН (специальное постановление Ученого Совета ЛИИ СО РАН), что могло быть рассматриваемо как компенсация за особо сложные условия труда в данной должности.

Пункт 11. Г-жа Черепанова подняла вопрос о том, как трудно работать с таможенниками. В том числе и потому, что название VICER для них ничего не значит. Это даже не организация, а нечто типа клуба встреч по интересам. На что иностранные участники заметили, что VICER- это официально зарегистрированная и законно основанная организация. Тем не менее, русской стороне предложено подготовить нечто типа письма-соглашения между сторонами, отражающее специфику проводимых научных исследований, типы собранных проб и образцов. Соглашение должно соответствовать русским законам. После подготовки предварительного варианта письма, подписанного администрациями ЛИИ СО РАН и российским представителем VICER, письмо следует разослать всем членам VICER'а для окончательной правки и подписи.

Иркутск, 25 ноября 1998 г.

Дорогой Михаил Александрович, здравствуйте!

К сожалению, нам не удалось поговорить в Иркутске, перед поездкой в Японию (я улетел 30 октября) к Вам не допускали, а после моего приезда (21 ноября) Вы были уже в Берлине. Между тем мне просто необходимо с Вами поговорить. Мне очень и очень нужен Ваш совет, и Ваше искреннее мнение по поводу самых последних событий, что произошли со мной и вокруг меня. Пользуюсь удобным случаем – С.Семовский летит в Германию. Не хотелось бы посылать это письмо факсом, либо – через Питера.

Перво-наперво хочу сообщить, что я глубоко сопереживаю Вам и желаю скорейшего выздоровления. Я действительно надеюсь, что сила Вашего характера поможет Вам преодолеть это сложнейшее состояние, и Вы сможете скоро вернуться к исполнению Ваших обязанностей и к делу, которое так любите. В душе я вспоминаю о Вас практически ежедневно, и, еще раз, желаю Вам крепости духа, воли к жизни и к выздоровлению.

Теперь о ситуации, в которой я оказался. Поверьте, она непростая. Постараюсь изложить все по-порядку. Примерно за неделю до моего отъезда в Японию я получил e-мейл от Д-ра Каваи, спрашивающего моего мнения по поводу письма Д-ра Джусона, который предложил пригласить на предстоящее заседание БМЦЭИ Тимошкина и Гранина, как сотрудников, которые были весьма активны в международном сотрудничестве последних лет (и возможно – Пр.Дрюккера, as an acting Vice-Director of LIN) (Михаил Александрович - это почти цитата из того письма, а не похвальба, порядок расположения имен сотрудников Вашего ин-та также сохранен). Я сообщил, что определенного мнения пока не имею, что мне нужно посоветоваться с Вами, но что Дрюккера, по-моему мнению, нужно приглашать обязательно. Сразу после получения этого письма я рассказал все Лене (Вашей жене) и попросил сообщить Вам обо всем. На след. день (вернее – ночь, моего отъезда) произошло два события. Во-первых, Лена сообщила мне, что я не должен беспокоиться, и что Вы считаете, что VICER должна представлять или ТИ Земская или никто. Я успокоился действительно. Но вслед за этим Т.Земская просто переслала мне e-мейл за подписью Акад.Добрецова, адресованный всем странам-участницам VICER (копию для Вас прилагаю) и просто уведомляющий их о принятых им решениях. Одним из пунктов было так называемое мое назначение на пост Deputy Vice Director, что произошло абсолютно без какого-либо согласования со мной. Тамара вначале мне не поверила и сказала, что я сам высунулся. Допускаю, что и Вы не поверите. Но я говорю правду.

Далее произошло то, что произошло. Я принял участие в заседании БМЦЭИ. Но первым моим заявлением было следующее. Я сообщил коллегам (уже приготовившим мне подобающее кресло), что я не имею никакого морального права занимать этот пост, т.к.

Проф.Грачев был против моей кандидатуры. Я сообщил, что это

решение в СО РАН было принято без каких-либо согласований со мной и теперь я просто выполняю приказ, разовое поручение СО РАН, что я постараюсь составить подробную стенограмму заседания, ознакомить с ней Вас (она прилагается) и сотрудников ин-та, что при необходимости я смогу помочь при составлении графика проведения экспед. работ сезона 1999 г., и т.д. Но байсеровцы надавали мне заданий, которые уже зашкаливают рамки разового поручения. Я пока ничего не предпринимаю (ожидая Вашего письма с Вашим мнением, которое для меня будет решающим – см. ниже). Просто я сообщил Ансону, что русские пока еще решают вопрос о помощнике Грачева. Такова сложившаяся на сегодняшний день ситуация.

Михаил Александрович, теперь я постараюсь быть еще более откровенным, чем прежде. Не открытие, что наши с Вами отношения за эти 10 лет не всегда были простыми. Возможно, что Вы допускаете мысль, что я действительно высунулся сам и теперь радостно потираю руки, стараясь в полной мере использовать ситуацию, когда Вы оказались временно нетрудоспособны в полной мере. Возможно, Вы считаете, что меня нельзя допускать к рулю БМЦЭИ потому, что когда Вы выздоровеете и сможете исполнять эти обязанности сами, я не уступлю места. Могут быть любые другие мысли. Возможно, что все эти мои предположения – просто плод фантазии, и тогда я прошу Вас просто поскорее забыть .

Сообщаю Вам вполне определенно, что у меня нет НИКАКОГО ИНТЕРЕСА занимать данный пост – я уверен, что на этом посту мне придется практически забыть про науку. А я все еще не наработался – я люблю науку. Международных связей мне это также не прибавит – их у меня и так в избытке. Следовательно, теоретически я рассматриваю данный пост хотя бы и почетной, но тяжелой и неблагодарной обязанностью. В Вашем институте есть несколько человек, которые, в отличие от меня, очень хотят его занять. Возможно, логичнее Вам назначить кого-нибудь из них. Так или иначе, что касается моего окончательного решения, то оно полностью будет зависеть от Вашего ответного письма. Если Вы напишете мне, что Вы по-прежнему против моей кандидатуры, то я просто сообщу СО РАН (Добрецову и Ермикову), что я отказываюсь предпринимать какие-либо усилия на данном поприще и не согласен занимать этот пост. Если же Вы доверяете мне, и хотели бы, чтобы я Вам помог в этом деле на протяжении хотя бы нескольких месяцев, пока Вы окончательно не оправитесь, я готов рассмотреть это предложение. При этом у нас могут не всегда совпадать мнения по отдельным вопросам, но я постараюсь вести себя максимально корректно. Вот, пожалуй, и все из наиболее важного, о чем мне необходимо было с Вами поговорить. Простите за сумбурность изложения и многословность. Тороплюсь – уже очень поздно, да и тема моего письма весьма не стандартна.

Еще раз, примите мои самые искренние пожелания скорейшего выздоровления. Практически все сотрудники передают Вам привет.

Тамара просила передать особый привет. Но она и так с Вами часто общается.

И еще один вопрос. Михаил Александрович, я уверен, что Ваше лечение не может быть дешевым. Поэтому хочу задать вопрос, на который прошу дать откровенный ответ. Во время моего пребывания в Японии многие коллеги спрашивали, нужна ли Вам какая-либо финансовая поддержка. Я не знал, что ответить и обещал спросить сначала у Вас. Если Вы действительно нуждаетесь в такой поддержке, напишите мне. Я постараюсь написать об этом Вашим (и моим) коллегам. Поверьте, я смогу написать об этом корректно, так, что Вам не придется за это краснеть в будущем.

Жму руку,

Всего самого доброго,
Искренне Ваш,
Олег А.Тимошкин



