

N. S. Blokhina, A. E. Ordanovich, D. N. Nikolaeva

Moscow State University

MATHEMATICAL MODELLING OF A SPRING THERMAL BAR IN THE PARTIALLY ICE-COVERED RESERVOIR

Complex thermo-hydrodynamic processes relating with anomalous properties of water near 4 °C and the formation of the thermal bar (TB) occur in the ice-covered fresh-water reservoir during the spring heating. Many field observations and theoretical works, including those of the authors, have been devoted to study processes associated with the emergence and spread of the spring thermal bar in ice-free reservoirs. However, investigations of heating features and flows in this period in ice-covered reservoirs are not enough.

Present work is devoted to the theoretical study of TB development features, currents and a heating of freshwater reservoirs in a spring time during the release of ice. Based on previously developed the nonlinear system of thermo-hydrodynamic equations describing processes in a turbulent environment, the mathematical model have been built. Calculations were performed for two-dimensional model of the reservoir 1500 m in width and 10 m in depth for different length and thickness of the ice cover.

Analysis of the calculations showed that there are significant differences in the formation of flow and movement of TB for the ice-free (a) and partially ice-covered (b) reservoir. Three phases of flow development is observed in the second case. The first phase is related with the beginning of the TB development, the formation of a deep-water vortex (DWV) near the edge of ice and the column of cold water with a large horizontal temperature gradient. The second phase is related with the movement of the TB towards the DWV. The third phase is long enough in time and it is associated with a heating of water in the deep zone and an extrusion of the DWV by the coastal circulation. It is shown that before the TB achieve the DWV its movement speed in the cases (a) and (b) are the same, while the lifetime of the TB may vary in several times depending on the thickness and length of the ice cover.

This work was funded by RFBR (grant number 11-05-01146-a).

М. С. Богданова, А. В. Литвиненко

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Применение геоинформационных технологий в разных сферах знаний, в том числе и при выполнении географических исследований, свидетельствует о возможности решения большого спектра научных и практических вопросов средствами ГИС. ГИС-технологии позволяют автоматически выполнять пространственные операции с объектами на карте, анализировать имеющуюся атрибутивную информацию и оперативно получать результаты для оценки.

В настоящее время накоплены большие объемы информации по водным ресурсам Республики Карелия и их использованию. Обработка и анализ этих данных в ручном режиме требует огромных затрат времени и сил, при этом возможны субъективные ошибки. Применение ГИС-технологий при водохозяйственных исследованиях наиболее перспективно. Сотрудниками лаборатории географии и гидрологии Института водных проблем Севера КарНЦ РАН была выполнена работа по созданию ГИС «Водные ресурсы Республики Карелия и их использование». Основной целью работы было создание специализированной геоинформационной системы, обеспечивающей процессы формирования, ведения и представления данных по использованию водных ресурсов Республики Карелия для хозяйственных нужд.

В формате MapInfo 9.5 создана географическая информационная система «Водопотребители Республики Карелия». В ней сформированы тематические картографические слои: «Водо-

сборные бассейны», «Водоемы», «Водотоки», «Водопотребители», «Забор воды», «Сброс сточных вод», «Химические показатели сточных вод». Для удобной работы с ГИС разработана система запросов, позволяющая оперативно получать необходимую информацию, находить нужные выборки данных за отдельный год или в динамике, создавать отчеты и тематические карты.

Данная ГИС может быть использована в работе министерств, ведомств и других организаций, связанных с вопросами учета, рационального использования и охраны водных ресурсов.

M. S. Bogdanova, A. V. Litvinenko

Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science

APPLICATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION TECHNOLOGIES FOR ANALYSIS OF WATER RESOURCES UTILIZATION

Application of geoinformation technologies in various spheres of knowledge, including geographical research, proves a wide range of scientific and practical tasks can be solved by means of GIS. GIS technologies enable computer-aided spatial operations with objects in the map, analysis of available attributive information, and quick retrieval of results needed for assessment.

Extensive information on water resources of Karelia and their utilization has been amassed. Manual processing and analysis of these data is very time- and labour-intensive, and subjective errors are likely to occur. Application of GIS technologies in water economy studies is most promising. Researchers from the Geography and Hydrology Laboratory of the Northern Water Problems Institute, KarRC of RAS have created the GIS «Water Resources of Republic of Karelia and Their Use». The principal objective was to generate a specialized GIS to support the processes of gathering, maintaining and providing data on the utilization of water resources in Republic of Karelia for economic purposes.

The GIS «Water Consumers of Republic of Karelia» was created in the MapInfo 9.5 format. It comprises thematic map layers «Drainage basins», «Waterbodies», «Watercourses», «Water consumers», «Water withdrawal», «Wastewater discharges», «Wastewater chemical indices». To make the GIS more convenient to work with, the query system was developed, which enables express retrieval of the necessary information, isolation of certain datasets for a specified year or in dynamics, generation of reports and thematic maps.

The GIS would be of use for ministries, departments and other organizations involved in estimation, sustainable management and conservation of water resources.

Е. А. Вдовиченко, С. Г. Тунина

Карельская государственная педагогическая академия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТУЧИХ ФЕНОЛОВ В ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Фенолы – производные бензола, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на одну или несколько гидроксильных групп. К группе летучих фенолов, или моногидроксипроизводных, относятся как сам фенол, так и его производные: метилфенолы (крезолы), диметилфенолы (ксиленолы), этилфенолы, гваякол, моноклорфенолы.

Фенолы образуются в природных водах в результате жизнедеятельности водных организмов, а также при биохимическом распаде и трансформации органического вещества, но основным источником поступления фенолов в природные воды являются сточные воды целлюлозно-бумажной, химической, коксо- и нефтехимической и других отраслей промышленности. Главным источником поступления фенолов в карельские природные воды являются сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности.

Целью данной работы являлось определение содержания летучих фенолов как в природных, так и в сточных водах целлюлозно-бумажных предприятий и хозяйственно-бытовых стоков экстракционно-фотометрическим методом.