

Мы используем следующие методические приемы для проведения лекционных занятий: на английском языке с обязательным использованием технических средств – с целью включения зрительной памяти студентов. На семинарских занятиях студенты представляют домашние задания по темам в виде презентаций или устных сообщений; проводится дискуссия и закрепление полученных знаний на основе ответов по Review Questions. Для учета интересов студентов с нулевым знанием английского языка лекционные и практические занятия проводятся с обязательным последовательным переводом материала на русский язык.

G. V. Belskaya

Belorussian National Technical University

**SOME METHODOLOGICAL FEATURES OF THE «ENVIRONMENTAL SCIENCE»
TEACHING PROCESS IN THE FRAMEWORK OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

Close interaction between society and environment stands mankind in front of the hard ecological imperative. It makes necessary to human resource development in the field of ecology, nature management and environment protection. This purpose may be achieved only in the framework of education for sustainable development. Education for sustainable development includes interdisciplinary integrated approaches, progressive pedagogical systems and innovation techniques using as well as polycultural features recording.

«Environmental science» is one of the BUP discipline. Main methodological feature of teaching this course consists of holistic view on people and their physical, chemical and biological surroundings. All this aspects are included in an interdisciplinary manner. Lectures-presentations, expressions learning, seminars-discussions, Internet resources are used. We translate material in Russian language to include students with zero-level English knowledge in learning process.

Н. С. Блохина, А. Е. Орданович, Д. Н. Николаева

Московский государственный университет

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕСЕННЕГО ТЕРМОБАРА В ВОДОЕМЕ,
ЧАСТИЧНО ПОКРЫТОМ ЛЬДОМ**

При весеннем прогреве пресных водоемов, покрытых льдом, происходят сложные термогидродинамические процессы, обусловленные аномальными свойствами воды вблизи 4 °С и образованием термобара (ТБ). Исследованиям процессов, связанных с зарождением и распространением термобара весной в водоемах, свободных ото льда, посвящено много как натуральных наблюдений, так и теоретических работ, в том числе и работ авторов. Однако исследований особенностей прогрева и течений в этот период в водоемах, частично покрытых льдом, недостаточно.

Настоящая работа посвящена теоретическому изучению особенностей развития ТБ, течений и прогрева пресных водоемов весной в период освобождения их ото льда.

На основе развитой ранее нелинейной системы уравнений термогидродинамики, описывающей процессы, происходящие в турбулентной среде, построена математическая модель. Расчеты проводились для двумерной модели водоема шириной 1500 и глубиной 10 м для различной длины и толщины ледового покрова.

Анализ расчетов показал, что наблюдаются существенные различия в формировании течений и перемещении ТБ для случаев водоема свободного (а) и частично покрытого льдом (б). Во втором случае наблюдается три фазы развития течений. Первая фаза связана с началом развития ТБ, формированием у кромки льда глубинного вихря (ГВ) и столба холодной воды с большим горизонтальным градиентом температуры. Вторая – с перемещением ТБ до глубинного вихря. Третья фаза, достаточно долгая, связана с нагревом воды в глубинной зоне и вытеснением ГВ прибрежной циркуляцией. Показано, что до достижения ТБ глубинного вихря скорость его перемещения в случаях (а) и (б) одинакова, а время жизни ТБ может отличаться в несколько раз в зависимости от толщины и длины ледяного покрова.

Работа выполнена при финансировании РФФИ (грант № 11-05-01146-а).

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-