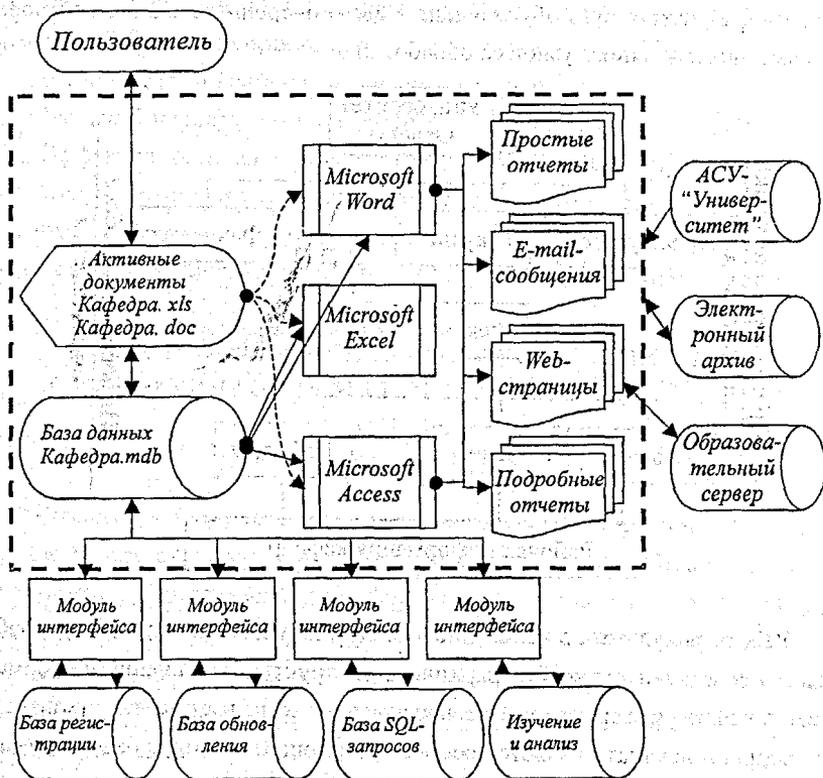


Схема электронного офиса «Кафедра» приведена ниже:



Организация автоматизированного делопроизводства кафедры и деканата позволяет сделать значительный шаг в компьютеризации учебного процесса и в формировании единого информационного пространства вуза в целом.

## ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОТОКА НЕРАВНОМЕРНОГО УСТАНОВИВШЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ РУСЛАХ

П.А. Жолудев, Л.О. Каплинская  
(БГУТ, г. Гомель)

На начальной стадии проектирования гидротехнического сооружения (плотины, шлюза) на открытых трапециевидных руслах необходимо устано-

вить законы изменения глубины и скорости жидкости вдоль потока. При этом обычно рассматривают задачу о построении кривой свободной поверхности потока. Получив такую кривую, можно в любом сечении русла найти глубину потока и среднюю скорость движения воды.

Задача о построении кривой свободной поверхности потока ставится и решается следующим образом:

- задаются характеристика русла водотока: форма поперечного сечения - симметричная трапеция,  $b$  – ширина канала по низу,  $m$  – коэффициент заложения откосов,  $i$  – уклон русла,  $n$  – коэффициент шероховатости,  $Q$  – расход воды;

- составляется дифференциальное уравнение неравномерного установившегося движения для участка русла [1];

- интегрируется составленное дифференциальное уравнение неравномерного установившегося движения, в результате чего получаем уравнение кривой свободной поверхности потока [1], т.е. зависимость длины участка русла  $l$  от ограничивающих этот участок глубин  $h_i$  и  $h_{i+1}$ .

Нормальная  $h_{\text{норм}}$  и критическая  $h_{\text{крит}}$  глубины потока определяются по следующим формулам

$$K(h) = \omega(h) \cdot C(h) \cdot \sqrt{R(h) - Q\sqrt{i}}, \quad (1)$$

$$F(h) = \frac{\omega^3(h)}{B(h) - \frac{\alpha Q^2}{g}}, \quad (2)$$

где  $\omega(h) = (b + mh) \cdot h$  – площадь поперечного сечения,

$$C(h) = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot R^y - \text{коэффициент Шези,}$$

$$R(h) = \frac{(b + mh) \cdot h}{b + 2h\sqrt{1 + m}} - \text{гидравлический радиус,}$$

$$B(h) = b + mh - \text{ширина канала по верху.}$$

Для нахождения  $h_{\text{норм}}$  и  $h_{\text{крит}}$  нами был применён метод половинного деления, реализованный в среде MathCad. Определив значения нормальной и критической глубин, мы имеем две гидравлические оси в зависимости от расположения которых существуют несколько видов кривых свободной поверхности.

Кривая свободной поверхности воды определяется как решение следующего дифференциального уравнения неравномерного установившегося движения воды

$$\frac{dh}{dl} = \frac{i - \frac{Q^2}{C^2 \omega^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2}{g} \cdot \frac{B}{\omega^3}} \quad (3)$$

Уравнение (3) решено нами методом Рунге-Кутты на ПЭВМ средствами MathCad.

Разработанная компьютерная процедура позволяет получить координаты точек кривой свободной поверхности неравномерного установившегося движения воды. Данный подход может быть использован при решении инженерных задач проектирования гидротехнических сооружений.

#### Литература

1. Угничус А.А., Чугаева Е.А. Гидравлика. Л.: Издательство литературы по строительству, 1971. – 349 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учебное пособие для вузов. – М.: Наука, 1989. – 432 с.
3. Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. М.: ГОСЭНЕРГОИЗДАТ, 1963. – 352 с.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛА В ПОЧВОГРУНТАХ

С.Н. Иванов

(БГУ, г. Минск)

Температура, влагосодержание и структура – это основные параметры грунтов, которые определяют практически все их технологические, агрофизические и физико-механические свойства. В природных условиях в процессе естественного тепло- и массообмена происходят периодические изменения температуры и влагосодержания в верхних слоях почвогрунтов.

Рациональное использование природных ресурсов и охрана среды невозможны без научного прогноза и мониторинга теплового и влажностного режимов в почвенном покрове и верхних слоях грунтов. Прямые задачи теории тепло- и массопереноса сводятся к интегрированию системы дифференциальных уравнений с частными производными при определённых началь-