

## **О Т З Ы В**

**официального оппонента на диссертационную работу Папченко Натальи Геннадиевны “Моделирование потенциального течения двухмерных бурных водных потоков”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

### **Актуальность темы**

Математические модели течений направленных потоков основаны на известных гидродинамических однородной жидкости. Существующие модели учитывают разную степень детализации водного потока и гидрологической информации. Модели первого уровня (одномерные или двумерные) используют усредненные по поперечному сечению потока характеристики скорости течения.

Одномерные и двумерные модели дают достаточно грубое описание процесса, однако легко реализуются в виде номограмм или программ для простейших компьютеров, поэтому они получили широкое распространение в оперативной практике гидрологических расчетов. В настоящее время активно используются модели следующего уровня, основанные на уравнениях мелкой воды, и их численное моделирование позволяет описать динамику потоков и прогнозировать аварийные ситуации. Между тем, роль двумерных моделей не стоит недооценивать, поскольку они допускают простое аналитическое исследование, и получаемые здесь решения могут быть использованы как для тестирования численных моделей, так и для экспресс-оценки характерных параметров потоков. Среди множества задач в области динамики направленных движений жидкости одними из наиболее трудных являются задачи с заранее неизвестными границами потока при его растекании в широкое

отводящее русло. Несмотря на очевидные успехи, достигнутые в этой области за последние годы ряд вопросов остается открытым и по сей день. Это обстоятельство, на мой взгляд, обуславливает актуальность диссертации.

### **Научная новизна**

В работе получен ряд новых результатов, из которых отмечу следующие:

- для одного класса двумерных моделей направленного движения жидкости получены новые аналитические решения в плоскости годографа скорости;
- найдены решения граничной задачи свободно растекающегося стационарного потока как в плоскости годографа скорости, так и в физической плоскости течения потока.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Автором на достаточно высоком научном уровне используются различные подходы и методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, изучаются и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других авторов. Список использованной литературы содержит 80 наименований. Выводы и результаты, полученные диссертантом, обоснованы и достоверны, так как опираются на результаты анализа обширного статистического материала и существующую теоретико-методологическую базу.

### **Теоретическая и практическая значимость**

В целом работа носит теоретический характер, однако ряд ее положений, несомненно, обладает практической значимостью. Полученные результаты работы могут быть использованы как для дальнейших теоретических исследований свободно растекающегося стационарного водного потока, так и проектными организациями для

расчетов крепления водопропускных сооружений в дорожном строительстве, в мелиорации и в водном хозяйстве.

### **Общая характеристика**

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложения. По теме диссертации своевременно опубликовано 11 печатных работ, четыре из которых из списка, рекомендованного ВАК, Автореферат, в целом, правильно и полно отражает содержание диссертации.

### **Замечания**

В заключении отмечу некоторые недостатки:

1. В целом работа оформлена довольно небрежно: второе уравнение системы (1.1), уравнения (2.22) и (2.25), а также ряд других выписаны не корректно; встречаются многочисленные повторы, так раздел 2.3 с точностью до обозначений целиком содержится в разделе 2.1, система уравнений, составляющая основное его содержание встречается еще неоднократно в тексте диссертации (можно было просто сослаться на соответствующие уравнения).

2. Диссертация содержит довольно много хорошо известных фактов, которые, на мой взгляд, не следовало бы подробно описывать: например, на странице 25 автор приводит доказательство того, что вектор скорости движения частиц является касательным к линии тока.

3. В разделе 3.2.3 на странице 45 автор приводит выражение для крайней линии тока, отбрасывая слагаемое и утверждая, что оно незначительно по сравнению с оставшимися. К сожалению, это никак не доказано в работе.

4. Дифференциальная связь (3.167) (по утверждению автора работы) между параметрами потока на странице 68 не является таковой и к счастью нигде в дальнейшем не используется.

