



ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ  
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ БИЗНЕС ЖОҒАРЫ МЕКТЕБІ  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И БИЗНЕСА  
HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS AND BUSINESS

Механика-математика факультеті  
Механико-математический факультет  
Faculty of Mechanics and Mathematics

## «ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың  
халықаралық ғылыми конференция

## МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2022 жыл

## МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции  
студентов и молодых ученых

## «ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2022 года

## MATERIALS

International Scientific Conference  
of Students and Young Scientists

## «FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-8, 2022

Алматы, 2022

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ  
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

Механика-математика факультеті  
Механико-математический факультет  
Faculty of Mechanics and Mathematics

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»  
атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ  
Алматы, Қазақстан, 2022 жылдың 6-8 сәуірі

МАТЕРИАЛЫ  
международной конференции студентов и молодых учёных  
«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»  
Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2022 года

MATERIALS  
International Scientific Conference of Students and Young Scientists  
«FARABI ALEMI»  
Almaty, Kazakhstan, April 6-8, 2022

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2022

УДК 5  
ББК 22  
Ф23

**Ответственные секретари:**

*Рахыш Айгерім  
Бектал Жансая  
Сабирова Юлия  
Баймагамбетова Шолпан  
Ергазы Жансая  
Имангазина Айша  
Әбибулла Айдана  
Разакбергенова Жулдыз  
Бектемесов Жоламан*

**Материалы** международной научной конференции студентов и молодых учёных «Фараби әлемі». Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2022 года. – Алматы: Қазак университеті, 2022. – 141 с.

**ISBN 978-601-04-5985-4**

Статьи издаются в авторской редакции.

## ВЕРИФИКАЦИЯ ТЕОРИИ МЕЛКОМАСШТАБНОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ КОЛМОГОРОВА

Кабак М.Т.

Научный руководитель: Нужнов Ю.В., д. ф.-м. н, профессор.

КазНУ им. Аль-Фараби  
mukhtarkabak@gmail.com

Экспериментальные исследования показали, что теория Колмогорова  $K62$  для статистического моделирования мелкомасштабной структуры развитых турбулентных течений содержит «неувязки» с опытными данными, и что известное «Казанское замечание» Л.Д. Ландау учтено в теории  $K62$  не в полной мере, [1].

Целью данной работы является верификация теории  $K62$  в свете известного «Казанского замечания» Ландау. Для достижения поставленной цели был проведен анализ и выявлены причины «неувязок» в теории  $K62$  путем качественного анализа. При этом выясняется, что:

– использованное в теории  $K41$  соотношение  $\langle \varepsilon^{n/3} \rangle = \langle \varepsilon \rangle^{n/3}$  не учитывает пульсации вязкой диссипации турбулентной энергии;

– для моментов более высокого порядка возникает проблема учета влияния пульсаций диссипации ввиду  $\langle \varepsilon^{n/3} \rangle = \langle (\varepsilon + \varepsilon')^{n/3} \rangle$ ;

– для решения этой проблемы в теории  $K62$  использовалось преобразование  $\langle \varepsilon^{n/3} \rangle \rightarrow \langle \varepsilon \rangle^{n/3} F(L/l)$ . Однако тестирование теории  $K62$  показало, что и эта теория требует своего уточнения ввиду эффектов внешней перемежаемости;

– уточнение теории  $K62$  путем ее применения только к турбулентной жидкости турбулентного течения с преобразованием  $\langle \varepsilon^{n/3} \rangle_t \rightarrow \langle \varepsilon \rangle_t^{n/3} F_t(L_t/l)$  было сделано Кузнецовым и Сабельниковым [2]. Оказалось, однако, что такое уточнение не является окончательным ввиду эффектов внутренней перемежаемости.

– уточнение теории  $K62$  путем учета эффектов внутренней перемежаемости [3] показало, что «Казанское замечание» Л.Д. Ландау учитывается в полной мере.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kolmogorov A.N. A refinement of previous hypotheses concerning the local structures of turbulence in a viscous incompressible fluid at high Reynolds numbers // J. Fluid Mech. – 13(1). – 1962. – pp. 82-85.
2. Kuznetsov V. R. and Sabel'nikov V. A. Turbulence and Combustion. – New York: Hemisphere., 1990. – 362p.
3. Nuzhnov Yu.V. Some results of statistical modeling of the small-scale turbulence structure // ИМЕСЕ. – 7А. – 2013. – 7p