

К 90-ЛЕТИЮ ГРИГОРИЯ ИСААКОВИЧА БАРЕНБЛАТТА

А.Г. Зацепин¹

¹*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 117997, Москва,
Нахимовский проспект, д. 36 e-mail: zatsepin@ocean.ru*

Статья поступила в редакцию 15.12.2017, одобрена к печати 25.12.2017

Г.И. Баренблатт – выдающийся советский и российский механик и математик, чьи научные работы в области проблем механики сплошной среды хорошо известны международному научному сообществу и отмечены многими международными почетными наградами и премиями. В области океанологии им выполнен ряд исследований динамики турбулентности стратифицированной жидкости (модели переноса тяжелых частиц турбулентным потоком, динамики турбулентного пятна на вязкой стадии растекания в линейно-стратифицированной жидкости и др.).

Ключевые слова: Г.И. Баренблатт, проблемы механики сплошной среды, гидродинамика, турбулентность, автомодельность



10 июля 2017 года исполнилось 90 лет выдающемуся механику и математику, главному научному сотруднику Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН), доктору физико-математических наук, профессору Григорию Исааковичу Баренблатту.

Г.И. Баренблатт – специалист в широкой области проблем механики сплошной среды (механика деформируемых твердых тел, механика их разрушения, турбулентность нелинейные волны, теория фильтрации жидкости и газа, автомодельность и промежуточные асимптотики). Ему принадлежат многочисленные и часто цитируемые публикации в отечественных и зарубежных научных журналах, а также ряд монографий (см. ниже), в том числе «Подобие, автомодельность, промежуточная асимптотика: теория и приложения к геофизической гидродинамике» (1978, 2-е изд. 1982.; англ. изд. 1979 и 1996).

Григорий Исаакович родился в семье врачей. Его мать – вирусолог Надежда Вениаминовна Каган, разрабатывая вакцину против вирусного энцефалита, трагически погибла, заразившись этой опасной болезнью. Отец – известный московский врач-эндокринолог Исаак Григорьевич Баренблатт, соавтор многократно переиздававшегося «Терапевтического справочника» в 2-х томах (1937–1946). С математикой Григория Исааковича еще в детстве связал его дед по материнской линии, доктор физико-математических наук, профессор и зав. кафедрой мехмата МГУ, лауреат Сталинской премии Вениамин Федорович Каган, в семье которого он воспитывался с одиннадцатилетнего возраста.

После окончания в 1950 году механико-математического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова Г.И. Баренблатт, под руководством своего учителя академика А.Н. Колмогорова, защитил кандидатскую (1953), а затем и докторскую (1957) диссертации. Григорий Исаакович работал в Институте нефти Академии наук СССР (1953–1961), был заведующим отделом пластичности Института механики МГУ (1961–1975). В эти же годы он принял активное участие в создании Института проблем механики Академии наук СССР (1965) и был заместителем директора этого института (на общественных началах).

В Институт океанологии Григорий Исаакович был приглашен в 1975 году тогдашним директором Института членом-корреспондентом АН СССР А.С. Мониным для создания и руководства Теоретическим отделом Института, что было им успешно осуществлено.

Работая в Институте в 1970-ых – начале 1990-ых годов, Григорий Исаакович выполнил ряд оригинальных исследований динамики турбулентности в стратифицированной жидкости. В том числе, он разработал модель переноса тяжелых частиц турбулентным потоком, модель динамики турбулентного пятна на вязкой стадии растекания в линейно-стратифицированной жидкости, модели ступенчатого расслоения турбулентной стратифицированной среды, придонных высокоэнергетических слоев и вихревых диполей (федоровских структур) в океане.

Будучи за рубежом в 1990–2000-х годах, Г.И. Баренблатт совместно с А.Дж. Чориным и В.М. Простокишиным показали, что универсальный логарифмический закон сопротивления Кармана-Прандтля турбулентного пограничного слоя ошибочен: он основан на неверном предположении и противоречит экспериментальным данным. Был установлен новый, степенной закон сопротивления, который прошел проверку на сотнях экспериментах на потоках в трубах и пограничных слоях, и было получено показательное совпадение.

После возвращения в Россию в 2012 г. Г.И. Баренблатт продолжил активно заниматься научными исследованиями. Среди полученных им недавних результатов следует отметить опубликованный в 2015 г. в работе «Феномен Колмогорова-Обухова в учении о турбулентности» анализ, показывающий, что знаменитый закон « $2/3$ » с определенной точностью подтверждается экспериментом, однако константа в этом законе не является универсальной, а зависит от числа Рейнольдса, так что автомодельность по числу Рейнольдса – неполная.

В соавторстве с Г.С. Голицыным, Н.Н. Ереминым и В.С. Урусовым Григорием Исааковичем было установлено существование универсального линейного наномасштаба – масштаба кристаллической решетки. Предложено его выражение в виде степенной функции постоянной Планка, плотности материала и модуля Юнга. Показано, что этот масштаб близок к одному ангстрему для всех кристаллических структур. Он является пороговым масштабом, начиная с которого становятся существенными квантовые эффекты.

Другая недавняя работа Г.И. Баренблатта, выполненная совместно с Л.И. Лобковским и Р.И. Нигматулиным (2017), посвящена математическому моделированию процесса истечения газа из газонасыщенного льда и газогидратов. В этой работе впервые предложен физический механизм деградации природных агломератов, включающих лед, газогидраты и микропоры с газом. Этот механизм эффективно работает благодаря образованию связанной системы микроканалов и микротрещин, заполненных газом, в результате действия значительного градиента давления на границах включений агломератов в минеральную породу-матрицу. Эволюция возникающего погранслоя на границе матрицы и включения, в котором происходит движение газа, описывается автомодельным решением. При этом сам процесс истечения и заполнения газом микроканалов включения наблюдался в лабораторных экспериментах.

Научные результаты Григория Исааковича высоко оценены международным сообществом. Он является членом Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике (1961), иностранным членом трех основных национальных Академий наук США (1997), иностранным членом Лондонского Королевского общества (2000), а также членом многих других учёных обществ, первым Тейлоровским профессором гидромеханики Кембриджского университета (1992–1994), работал приглашенным профессором ряда университетов США, Великобритании, Испании, Италии и Франции.

Его научная деятельность отмечена многими почетными наградами и премиями, среди них: медаль и премия Модесто Паннети (1995 г., Италия), медаль Лагранжа Национальной академии деи Линчеи (1995 г., Италия); медаль Джеффри Тейлора общества инженерных наук (1999 г., США); медаль и премия Джеймса Максвелла международного конгресса промышленной и прикладной математики (1999 г.); медаль А.М. Обухова (2013 г.).

В свой славный юбилей Григорий Исаакович сохраняет бодрость духа и юношеское стремление к научному поиску. Руководство ИО РАН, его коллеги и ученики сердечно поздравляют его с Юбилеем и желают здоровья, долгих лет жизни и плодотворного творчества!

Монографии Г.И. Баренблатта, содержащие основные научные результаты

- Баренблатт Г.И.* Подобие, автомодельность, промежуточная асимптотика: теория и приложения к геофизической гидродинамике. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 255 с.
- Баренблатт Г.И., Ентов В.Н., Рыжик В.М.* Движение жидкостей и газов в природных пластах. М.: Недра, 1984. 211 с.
- Баренблатт Г.И.* Автомодельные явления – анализ размерностей и скейлинг. М. ID Intellect, 2009. 216 p.
- Зельдович Я.Б., Баренблатт Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М.* Математическая теория горения и взрыва. М.: Наука, 1980. 478 С.
- Лисицын А.П., Баренблатт Г.И.* Гидродинамика и осадкообразование. М.: Наука. 1983. 232 с.
- Barenblatt G.I.* Dimensional analysis. New York, 1987. 135 p.
- Barenblatt G.I.* Scaling phenomena in fluid mechanics. Cambridge University Press, Cambridge, 1994. 50 p.
- Barenblatt G.I.* Scaling. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. xvi, 171 p.
- Barenblatt G.I.* Deformation and Fracture. Cambridge University Press, Cambridge, 2014. 255 p.

**TO THE 90th ANNIVERSARY OF
GRIGORY ISAAKOVICH BARENBLATT**

A.G. Zatsepin¹

¹*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, 36, Nakhimovskiy prospect, Moscow, 117997, Russia, e-mail: zatsepin@ocean.ru, Submitted 15.12.2017, accepted 25.12.2017*

G.I. Barenblatt is an outstanding Soviet and Russian mechanic and mathematician whose scientific works in the field of problems of continuum mechanics are well known to the international scientific community and are marked by many international honorary awards and prizes. In the field of oceanology, he carried out a series of studies on the dynamics of the turbulence of a stratified fluid (models of heavy particle transport by a turbulent flow, turbulent spot dynamics at a viscous spreading stage in a linearly stratified fluid, etc.).

Keywords: G.I. Barenblatt, problems of continuum mechanics, hydrodynamics, turbulence, self-similarity

Monographs of G.I. Barenblatt, containing the main scientific results

- Barenblatt G.I.*, Avtomodel'nye javlenija – analiz razmernostej i skejling, M. ID Intellect, 2009, 216 p.
- Barenblatt G.I.*, Deformation and Fracture, Cambridge University Press, Cambridge, 2014, 255 p.
- Barenblatt G.I.*, Dimensional analysis, New York, 1987, 35 p.
- Barenblatt G.I.*, Podobie, avtomodel'nost', promezhutochnaja asimptotika: teorija i prilozhenija k geofizicheskoj gidrodinamike, Leningrad, Hydrometeoizdat, 1982, 255 p.
- Barenblatt G.I.*, Scaling phenomena in fluid mechanics, Cambridge University Press, Cambridge, 1994, 50 p.
- Barenblatt G.I.*, Scaling, Cambridge University Press, Cambridge, 2003, xvi+, 171 p.
- Barenblatt G.I., Entov V.N., Ryzhik V.M.*, Dvizhenie zhidkostej i gazov v prirodnyh plastah, Moskva: Nedra, 1984, 211 p.
- Lisicyn A.P., Barenblatt G.I.*, Gidrodinamika i osadkoobrazovanie, Moskva: Nauka, 1983, 232 p.
- Zel'dovich Ja.B., Barenblatt G.I., Librovich V.B., Maxviladze G.M.*, Matematicheskaja teorija gorjenja i vzryva, Moskva: Nauka, 1980, 478 p.