

**К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
РОСТИСЛАВА ВСЕВОЛОДОВИЧА ОЗМИДОВА
(1928–1998)**

В.М. Журбас

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

Статья поступила в редакцию 16.04.2018, одобрена к печати 26.04.2018

Краткое изложение жизненного пути и основополагающих научных достижений (зависимость коэффициента горизонтальной турбулентной диффузии в океане от масштаба явления, ограничение вертикального размера трехмерных турбулентных вихрей в устойчиво стратифицированной среде – масштаб Озмидова, перемежаемость океанской турбулентности) выдающегося российского физика-океанолога, члена-корреспондента РАН Р.В. Озмидова, успешно сочетавшего активную научную деятельность с подготовкой молодых исследователей.

Ключевые слова мелкомасштабная турбулентность в океане, турбулентная диффузия, масштаб Озмидова



29 января 2018 г. исполнилось 90 лет со дня рождения Ростислава Всеволодовича Озмидова, выдающегося российского океанолога, член-корреспондента РАН, профессора, заведующего Лабораторией морской турбулентности Института океанологии РАН, главного редактора журнала «Океанология».

С именем Р.В. Озмидова связана целая эпоха в советской и российской океанологии. Он является первооткрывателем нового направления в морской гидрофизике – исследования мелкомасштабной турбулентности и микроструктуры океана. Им впервые получен универсальный спектр кинетической энергии движения вод океана, найдено выражение для внешнего масштаба

турбулентности в стратифицированной среде, известного в мировой литературе как масштаб Озмидова, открыты закономерности диффузии примесей в океане. Р.В. Озмидов был идейным вдохновителем и организатором крупных океанских экспериментов-полигонов во всех океанах, на всех широтах от Арктических морей до Антарктиды. Он возглавлял научные экспедиции в 11 океанских рейсах, руководил рядом проектов по оборонной тематике.

Ростислав Всеволодович – представитель династии Озмидовых, верой и правдой служивших Отечеству. Его дед, Николай Максимович Озмидов, потомственный дворянин, действительный статский советник, известный русский инженер-электротехник, был профессором Рижского политехнического института. Он получил образование в Цюрихе, там он встретил молодую француженку Армид Паулин Анн Доре, племянницу известного французского художника Гюстава Доре, которая впоследствии стала его женой и родила ему двух сыновей и двух дочерей-близнецов. Именно Николаю Максимовичу Озмидову Рига обязана первыми электротехническими сооружениями. В преддверии оккупации Риги немцами в 1914 г. Николай Максимович с семьей был эвакуирован в Москву, где ему вместе с другими профессорами из Риги было поручено создать в Иваново-Вознесенске политехнический институт по образцу и программе рижского. В 1922 г. в связи с болезнью жены (по версии латвийского сайта www.russkije.lv, из-за невыносимых для заслуженного профессора условий жизни и работы в Советской России) Николай Максимович с семьей (женой, двумя дочерьми и старшим сыном) возвратился в Ригу. Однако в Иваново-Вознесенске остался жить младший сын Николая Максимовича – Всеволод, участник Первой мировой войны, награжденный за храбрость орденом Станислава с мечами. Всеволод Николаевич был инженером-строителем, одним из руководителей строительства меланжевого комбината. 29 января 1927 г. в семье Всеволода Николаевича Озмидова и Варвары Шевелкиной, выпускницы химфака Иваново-Вознесенского политеха, родился сын, названный Ростиславом. В 1937 г. В.Н. Озмидова арестовали и по ложному обвинению в контрреволюционной деятельности и вредительстве и отправили в БеломорЛАГ, где он умер в 1938 г. Так десятилетний Ростислав остался без отца, и его, вместе со старшей сестрой Ириной, вырастила, поставила на ноги мама – Варвара Шевелкина.

Ростислав Озмидов с золотой медалью окончил среднюю школу в Иваново. Поступив на Физический факультет МГУ им. Ломоносова, он увлекся океанологией и выполнил дипломную работу под руководством известного физика-океанолога В.Б. Штокмана.

В 1954 г. Р.В. Озмидов поступает в аспирантуру Института океанологии РАН, с которым связана вся его последующая трудовая деятельность. Первые научные труды Ростислава Всеволодовича были посвящены экспериментальным и теоретическим исследованиям турбулентной диффузии примесей в море. На Каспийском море, а затем и в Тихом океане им была проведена серия опытов с дискретными частицами, позволившая установить справедливость в морской среде закона «четырёх третей» для зависимости коэффициента диффузии от масштаба явления.

Вслед за этими опытами Р.В. Озмидову удалось получить и теоретическое решение уравнения турбулентной диффузии с коэффициентом, задаваемым законом «четырех третей». Затем, в первой половине шестидесятых Р.В. Озмидов провел серию экспериментов по турбулентной диффузии флуоресцентных красителей в Черном море, получив первые «живые» распределения концентрации диффундирующей примеси в море.

В 1965 г. Р.В. Озмидов опубликовал в журнале «Физика атмосферы и океана» две, пожалуй, самые главные свои работы, принесшие ему мировую известность. Обе они ставили своей целью ответить на вопрос, в какой степени теория подобия локально-изотропной турбулентности Колмогорова-Обухова применима к океану. Во-первых, Р.В. Озмидов получил выражение для вертикального масштаба движений в турбулентной, устойчиво стратифицированной среде, начиная с которого турбулентность эффективно подавляется стратификацией:

$$L_o = \sqrt{(\varepsilon/N^3)}$$

где ε – скорость диссипации энергии турбулентности, N – частота свободных колебаний жидкости в стратифицированной среде, нижний индекс O в левой части формулы происходит от фамилии ее первооткрывателя, Озмидова (Ozmidov scale). Во-вторых, Р.В. Озмидов выдвинул важную гипотезу о том, что энергоснабжение океана происходит квазидискретно, на нескольких пространственно-временных масштабах, различающихся по порядку величины, и, следовательно, могут существовать несколько последовательных «инерционных» интервалов Колмогоровского типа.

В 1968 г. Ростислав Всеволодович защитил докторскую диссертацию и издал свою первую монографию «Горизонтальная турбулентность и турбулентный обмен в океане», которая впоследствии стала настольной книгой нескольких поколений физиков-океанологов. В этом же году была создана Лаборатория морской турбулентности, которую он возглавил и которой руководил на протяжении 30-и лет до своей кончины. Главной задачей Лаборатории было экспериментальное и теоретическое исследование свойств трехмерной мелкомасштабной турбулентности океана. Сейчас уже ни для кого не является тайной, что развитие этой новой области океанологии в значительной мере определялось военно-прикладными задачами, главным образом связанными с возможностью обнаружения подводных лодок по турбулентному следу. Примерно в то же время научные коллективы для решения аналогичных проблем появились в США и Канаде. Новые задачи требовали создания совершенно новой измерительной техники – турбулиметров, позволяющих измерять высокочастотные флуктуации скорости движения воды и ее скалярных свойств с масштабами до нескольких миллиметров. В начале семидесятых такая техника была создана в Особом конструкторском бюро Института океанологии под общим научным руководством Р.В. Озмидова.

В семидесятые и в первой половине восьмидесятых годов под руководством Р.В. Озмидова был проведен ряд научных экспедиций, результатом которых яви-

лись современные, ставшие уже классическими, представления об океанской турбулентности. Было показано, что турбулентность в толще океана характеризуется пространственно-временной перемежаемостью, которая, по всей видимости, является единственной формой существования турбулентности в среде с сильно устойчивой стратификацией. Эти результаты были обобщены в монографии «Океанская турбулентность», опубликованной в 1981 г. (в соавторстве с А.С. Мониным).

Особое место в научном творчестве Р.В. Озмидова занимают исследования турбулентной диффузии примесей в океане. Как уже отмечалось, этой теме были посвящены первые научные работы Р.В.Озмидова. Впоследствии, переключившись на другую научную тематику, Ростислав Всеволодович не забывал свою «первую любовь», и в руководимой им Лаборатории каждому аспиранту предлагалось попробовать свои силы в том или ином аспекте современных исследований турбулентной диффузии примесей в море. Итогом этой своеобразной эстафеты поколений стала вышедшая в 1986 г. монография Р.В. Озмидова «Диффузия примесей в океане», в которой были обобщены результаты самого автора и его учеников. Интересно, что последняя из опубликованных работ Р.В.Озмидова также была посвящена проблеме турбулентной диффузии, на этот раз уже пятен фитопланктона в океане (Океанология, 1998).



Совещание в каюте начальника экспедиции Р.В. Озмидова (2 рейс НИС Дм. Менделеев, 1969 г.). Слева направо: А.Н. Гезенцевей, А.Н. Колмогоров, М.Н. Кошляков, Ю.З. Миропольский, Р.В. Озмидов, Ю.П. Непрочнов, Б.Н. Филлюшкин, В.Т. Пака.

Р.В. Озмидов – автор более 350 печатных работ, в том числе 12 монографий, большинство из которых переиздано за рубежом. Под руководством В.В.Озмидова защищено 25 кандидатских и 8 докторских диссертаций. Р.В. Озмидову присуждена медаль Льежского университета за заслуги в области океанографии. В 1990 г. он был избран член-корреспондентом Академии Наук СССР.

Все, кто хоть раз встречался с Ростиславом Всеволодовичем, неизбежно попадали под необыкновенное обаяние этого интеллигентного, немного застенчивого, говорящего густым басом человека. Большой любитель и знаток природы, заядлый рыболов и грибник, он увлеченно рассказывал об известных только ему заповедных местах Подмосковья, где реки и озера богаты рыбой, а в лесах полно опят и белых, он был энтузиастом лыжных и байдарочных походов, мог запросто устроить выезд всей Лабораторией на шашлыки с ночевкой накануне дня Ивана Купалы.

Доброжелательность и обаяние Ростислава Всеволодовича, помноженные на талант, энциклопедические знания и преданность науке, притягивали к нему молодежь. Во многих уголках Земного шара можно найти ученых-океанологов, которые являются его учениками: в России, на Украине, в Азербайджане, Грузии, Эстонии, Литве, Польше, Болгарии, Вьетнаме, Германии, Голландии, Австралии, Канаде, США.

Основные научные труды Р.В. Озмидова

Монин А.С., Озмидов Р.В. Океанская турбулентность. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 376 с.

Озмидов Р.В. О распределении энергии по разномасштабным движениям океанических вод // Изв. АН СССР. Серия физики атм. и океана. – 1965. – № 4. – С. 439–448.

Озмидов Р.В. О турбулентном обмене в устойчиво стратифицированном океане // Изв. АН СССР. Серия физики атм. и океана. – 1965. – № 8. – С. 853–860.

Озмидов Р.В. О зависимости коэффициента горизонтального турбулентного обмена в океане от масштаба явления // Изв. АН СССР. Серия физики атм. и океана. – 1968. – Т. 4. – № 11. – С. 1224–1225.

Озмидов Р.В. Горизонтальная турбулентность и турбулентный обмен в океане. – М.: Наука, 1968. – 199 с.

Озмидов Р.В. Диффузия примеси в океане. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 280 с.

TO THE 90TH ANNIVERSARY OF ROSTISLAV VSEVOLODOVICH OZMIDOV (1928–1998)

V.M. Zhubas

*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
36 Nahimovskiy prospekt, Moscow, 117997, Russia, e-mail: zhurbas@ocean.ru*
Submitted 16.04.2018, accepted 26.04.2018

A summary of the life path and basic scientific achievements (the dependence of the lateral eddy diffusivity in the ocean on the length scale of the phenomenon, the limitation of the vertical size of 3D turbulent vortices in a stably stratified medium – the Ozmidov's scale, intermittency of ocean turbulence) of the outstanding Russian ocean physicist, corresponding member of the Russian Academy of Sciences R.V. Ozmidov, who successfully combined scientific activity with fostering of young researchers.

Keywords: small-scale oceanic turbulence, turbulent diffusion, Ozmidov scale

The main scientific works of R.V. Ozmidov

Monin A.S. and Ozmidov R.V. Okeanskaya turbulentnost. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1981, 376 p.

Ozmidov R.V. O raspredelenii energii po raznomasshtabnym dvizheniyam okeanicheskikh vod. *Izv. AN SSSR, seriya fiziki atm. i okeana*, 1965, No. 4, pp. 439–448.

Ozmidov R.V. O turbulentnom obmene v ustoychivo stratifitsirovannom okeane. *Izv. AN SSSR, seriya fiziki atm. i okeana*, 1965, No. 8. pp. 853–860.

Ozmidov R.V. O zavisimosti koeffitsiyenta gorizontalnogo turbulentnogo obmena v okeane ot masshtaba yavleniya. *Izv. AN SSSR, seriya fiziki atm. i okeana*, 1968, Vol. 4. No.11. pp. 1224–1225.

Ozmidov R.V. Gorizontalnaya turbulentnost i turbulentnyy obmen v okeane. Moskva: Nauka, 1968, 199 p.

Ozmidov R.V. Diffuziya primesi v okeane. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1986, 280 p.