

**Key words:** cold clad rolling, mechanically activated nanopowders, aluminium foil, differential scanning calorimetry, transmission electron microscope, mechanical properties.

#### References

- Novikov I. I., Zolotarevskiy V. S., Portnoy K. K., Belov N. A., Livanov D. V., Medvedeva S. V., Aksenov A. A., Evseev Yu. V. Metals science : textbook. Moscow : MISiS, 2009. Vol. 1. pp. 425–429.
- Kondratenko A. N., Golubkova T. A. Promising technologies for production and applications of nanostructured metal matrix composites (Review) *Konstruktsii iz kompozitsionnykh materialov*. 2009. No. 1. pp. 24–28.
- Gladkovskiy S. V., Trunina T. A., Kokovikhin E. A., Kokovikhin S. V., Kokovikhin I. S. Method of making metal-matrix composite material. Patent RF No. 2528926. Applied: 30.04.2013. Published: 20.09.2014. Bulletin No. 26. 8 p.
- Mukasian A. S., Rogachev A. S., Sarkisov S. S., Vadchenko S. G., Nepapushhev A. A. Method for obtaining nanostructured reaction foil. Patent RF No. 2536019. Applied: 20.06.2013. Published: 20.12.2014. Bulletin No. 35. 7 p.
- Karpov M. I., Korzhov V. P., Vnukov V. I., Zverev V. N., Zheltyakova I. S. Superconducting properties and microstructure of the composite tape with nanoscale layers of alloy Nb – 30 wt.% Zr. *Fizika i khimiya obrabotki materialov*. 2009. No. 2. pp. 5–9.
- Kaputkin D. E., Sarkisov S. S., Kaputkina N. A. Aluminium matrix composite hardened with carbon nanotubes produced by cold clad rolling. *Tekhnologiya legkikh splavov*. 2018. No. 4. pp. 101–103.
- Akopyan T. K., Belov N. A., Letyagin N., Naumova E. A. Nanostructured Al matrix composites based on Al – Ni – La. *Material Letters*. 2019. Vol. 245. pp. 110–113.
- Tiwary C. S., Kashyap S., Kim D. H., Chattopadhyay K. Al based ultra-fine eutectic with high room temperature plasticity and elevated temperature strength. *Materials Science and Engineering: A*. 2015. Vol. 639. pp. 359–369. DOI: 10.1016/j.msea.2015.05.024.
- Morozov N. A., Sarkisov S. S. Understanding the possibility of producing self-foaming composite material by accumulative multi-layered rolling. *Proceedings of the 6th International Science & Technology Conference among Young Researchers and Students "High Technology in Modern Science and Technology. HTMST-2017"*. 27–29 November 2017. pp. 78–79.
- Belov N. A., Naumova E. A., Akopyan T. K. Aluminium based eutectic alloys: New alloying systems. Moscow : "Ore and Metals" Publishing House, 2016. 256 p.
- Suwanpreecha C., Toinin J. P., Michi R. A., Pandee P., Dunand D. C., Limmaneevichitr C. Strengthening mechanisms in AlNiSc alloys containing Al<sub>3</sub>Ni microfibers and Al<sub>3</sub>Sc nanoprecipitates. *Acta Materialia*. 2019. Vol. 164. pp. 334–346. DOI: 10.1016/j.actamat.2018.10.059.
- Pomogaylo A. D. Polymer-immobilized nanosized and clustered metal particles. *Uspekhi khimii*. 1997. Vol. 66, No. 8. pp. 750–791.
- Suwanpreecha C., Pandee P., Patakham U., Limmaneevichitr C. New generation of eutectic Al Ni casting alloys for elevated temperature services. *Materials Science and Engineering: A*. 2018. Vol. 709. pp. 46–54. DOI: 10.1016/j.msea.2017.10.034.
- Baras F., Turlo V., Politano O., Vadchenko S. G., Rogachev A. S., Mukasyan A. S. SHS in Ni/Al nanofolios: a review of experiments and molecular dynamics simulations. *Advanced Engineering Materials*. 2018. Vol. 20, Iss. 8. DOI: 10.1002/adem.201800091.
- Mukasian A. S., Rogachev A. S. Combustion Synthesis: Mechanically Induced Nanostructured Materials. *Journal of Materials Science*. 2017. Vol. 52, Iss. 20. P. 11826–11833.
- Rogachev A. S. The waves of exothermic reactions in multilayered nanofilms. *Uspekhi khimii*. 2008. Vol. 77, No. 1. pp. 22–38.
- GOST 745–2014. Aluminium foil for packing. Specifications. Introduced 2015.09.01.
- Minseok Oh, Min Chul Oh, Deokhyun Han, Sang-Hyun Jung, Byungmin Ahn. Exothermic Reaction Kinetics in High Energy Density Al – Ni with Nanoscale Multilayers Synthesized by Cryomilling. *Metals*. 2018. Vol. 8, Iss. 2. p. 121.
- Shuck C. E., Mukasyan A. S. Reactive Ni/Al Nanocomposites: Structural Characteristics and Activation Energy. *Journal of Physical Chemistry A*. 2017. Vol. 121. pp. 1175–1181.

**Хроника**

## ВОРОБЬЕВ-ДЕСЯТОВСКИЙ Николай Владимирович

12 июля 2019 г. в возрасте 65 лет после тяжелой болезни скончался известный ученый, крупнейший специалист в области гидрометаллургии цветных металлов, доктор химических наук, профессор **Николай Владимирович Воробьев-Десятовский**.

Н. В. Воробьев-Десятовский окончил Ленинградский технологический институт (ЛТИ) в 1977 г. по специальности «Технология естественных радиоактивных элементов», поступил в очную аспирантуру ЛТИ и защитил кандидатскую диссертацию в 1980 г. Свою трудовую деятельность Николай Владимирович начал на кафедре неорганической химии в качестве научного сотрудника. В 1994 г. он защитил докторскую диссертацию и в течение ряда лет возглавлял химическую лабораторию в Институте военной медицины ВМА им. С. М. Кирова. Профессорское звание Николаю Владимировичу было присвоено в 2007 г.

С 1995 г. деятельность Н. В. Воробьева-Десятовского была связана с разработкой и применением

гидрометаллургических технологий в добыче драгоценных металлов — золота и серебра. В компании «Полиметалл» Николай Владимирович трудился фактически со дня ее основания, организовав центр научно-технологических исследований и возглавив управление гидрометаллургии. При его участии и под его руководством были разработаны технологии извлечения золота и серебра из руд месторождений Северного Урала, Хабаровского и Магаданского крив, Чукотки и Казахстана. Неоценимый вклад внес Н. В. Воробьев-Десятовский в исследование, подготовку и внедрение процесса автоклавного вскрытия упорных золотых концентратов в практику золотодобычи в России, на Амурском гидрометаллургическом комбинате.

Под руководством Николая Владимировича проводились обширные исследования закономерностей сорбции металлов на активированных углях при цианидном сорбционном выщелачивании. В последние

годы он принимал активное участие в разработке технологии добычи редкоземельных металлов из руд месторождения Томтор.

Николай Владимирович является автором более 130 публикаций, а также ряда патентов и изобретений. Кроме того, он осуществлял научное руководство диссертационными работами молодых специалистов, занимался преподавательской деятельностью, был активным организатором и участником многих совещаний, советских, российских и международных конфе-

ренций. Немалое время Н. В. Воробьев-Десятовский уделял редакционной работе в ряде научных журналов.

Память о Николае Владимировиче, его научном таланте и добром отношении к коллегам сохранится в наших сердцах.

***Коллектив компании «Полиметалл», редколлегия и редакция журнала «Цветные металлы» приносят искренние соболезнования родным и близким Николая Владимировича.***

## Памяти товарища

Сообщение о безвременной кончине Николая Владимировича Воробьева-Десятовского, нашего товарища и члена редакционной коллегии журнала «Цветные металлы», застало нас врасплох, как и любое горе. Конечно, мы знали, что он болеет, и болеет тяжело, но ведь он был еще относительно молод, и мы надеялись, что его сильная воля и характер победят болезнь. Увы, она оказалась сильнее.

Наша многолетняя совместная работа была очень плодотворной и эффективной. Огромные, практически энциклопедические знания Николая Владимировича всегда помогали редакции быстро и квалифицированно разобраться в вопросах химии и гидрометаллургии, а его деликатность и полное доверие к нам давали возможность решать даже очень трудные (во всех отношениях) вопросы, да и просто получить от него потрясающе точный совет по любому сложному технологическому вопросу. Это то, что у него всегда получалось.

Нас очень сближала работа над статьями и книгами, которые мы ему передавали для подготовки рецензии. Умение работать с текстом было одной из его сильных сторон, и мы знали, что Николай Владимирович всегда сделает эту работу так, что и редакции, и автору будет достаточно легко исправить какие-то неточности или недостатки.

Интеллигентность и широкий кругозор, умение находить интересное в обыденном, полное отсутствие

душевной лености характеризовали Н. В. Воробьева-Десятовского как человека, способного обсуждать практически любые темы и умеющего делать это так, чтобы его преимущество в знаниях не было заметно или обидно для собеседника. В нем не было никакой заносчивости или чувства собственного превосходства, и поэтому люди всегда к нему тянулись, уважали его и дорожили его добрым отношением.

Николай Владимирович очень много успевал — и работать, и заниматься наукой, при этом то и дело перемещаясь в различные уголки России и мира. Как член редакционной коллегии, он гостеприимно приглашал и нас посетить предприятия «Полиметалла», детально рассказывая о технологических новшествах на них.

К сожалению, в жизни все рано или поздно заканчивается. И вот ушел от нас специалист и профессионал с большой буквы, человек такой удивительной душевности, что, вспоминая о нем, ощущаешь только человеческую теплоту, благодарность и глубокое уважение.

Мы будем помнить о Николае Владимировиче, о его работе в нашей редколлегии, о его прекрасных статьях в нашем журнале. Для нас он еще долго будет рядом, пусть и не в физическом смысле этого слова.

***Редакция журнала «Цветные металлы», Издательский дом «Руда и Металлы»***