

УДК 550.394

ПРОЕКТ ТВИНСАТ — РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ И НАЗЕМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПРЕДВЕСТНИКОВ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФ

© 2016 г. Е.А. Рогожин¹, В.М. Чмырев^{1,2}, О.А. Похотелов¹, Б.Ф. Нестеров²

¹Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, Россия

²АО «Технологии ГЕОСКАН», г. Москва, Россия

Представлено обоснование и краткое описание инновационного проекта, направленного на создание и практическое использование эффективных космических, авиационных и наземных технологий раннего обнаружения и мониторинга предвестников землетрясений большой магнитуды с целью повышения точности и надежности краткосрочного прогнозирования времени и места катастроф. Инновационная схема, предусматривающая использование парных космических аппаратов с управляемым расстоянием и информационным обменом между ними, обеспечит получение данных о пространственной структуре и динамических характеристиках изучаемых явлений, значительно повышающих достоверность выделения сигналов, связанных с землетрясениями, из множества других природных явлений. Отличительной особенностью проекта является 3-уровневая система и многопараметрический анализ широкого множества сигналов-предвестников, выявляемых одновременно различными методами в различных средах, что существенно повышает точность и надежность краткосрочного прогнозирования землетрясений. Представлена схема поэтапной практической реализации и бизнес-модель, которые обеспечат быструю возвратность вложенных средств и экономическую целесообразность проекта в целом.

Ключевые слова: аэрокосмические и наземные технологии, землетрясения, краткосрочное прогнозирование.

Литература

- Рогожин Е.А., Иогансон Л.И., Завьялов А.Д., Захаров В.С., Лутиков А.И., Славина Л.Б., Рейснер Г.И., Овсяченко А.Н., Юнга С.Л., Новиков С.С. Потенциальные сейсмические очаги и сейсмологические предвестники землетрясений — основа реального сейсмического прогноза. М.: Светоч-Плюс, 2011. 368 с.
- Сорокин В., Чмырев В., Тронин А. Основы аэрокосмических методов мониторинга землетрясений. Германия: Palmarium Academic Publishing, OmniScriptumGmbH&Co, KG, 2014. 156 p.
- Chmyrev V.M., Isaev N.V., Serebryakova O.N., Sorokin V.M., Sobolev Ya.P. Small - scale plasma inhomogeneities and correlated ELF emissions in the ionosphere over an earthquake region // J. Atmos. Solar-Terr. Phys. 1997. V. 59. P. 967–973.
- Chmyrev V., Smith A., Kataria D., Nesterov B., Owen Ch., Sammonds P., Sorokin V., Vallianatos F. Detection and Monitoring of Earthquake Precursors: TwinSat, a Russia-UK Satellite Project // Advances in Space Research. 2013. V. 52. P. 1135–1145.
- Rogozhin E.A., Lutikov A.I., Sobisevich L.E., To Shen, Kanonidi K.Kh. The Gorkha Earthquake of April 25, 2015 in Nepal: Tectonic Position, Aftershock Process, and Possibilities of Forecasting the

- Evolution of Seismic Situation // *Izvestiya. Physics of the Solid Earth*. 2016. V. 52, No. 4. P. 534–549. DOI: 10.1134/S1069351316040078
- Sorokin V.M., Chmyrev V.M.* Atmosphere – ionosphere electrodynamic coupling. In: “The Atmosphere and Ionosphere: Dynamics, Processes and Monitoring” / Eds. V.L. Bychkov, G.V. Golubkov, A.I. Nikitin. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2010. P.97–146. ISBN 978-90-481-3211-9.
- Sorokin V.M., Chmyrev V.M., Yaschenko A.K.* Electrodynamic model of the lower atmosphere and the ionosphere coupling // *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 2001. V. 63. P. 1681–1691.
- Sorokin V.M., Pokhotelov O.A.* Generation of ULF geomagnetic pulsations during early stage of earthquake preparation // *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 2010. V. 72. P. 763–766.
- Sorokin V.M., Ruzhin Yu.Ya., Yaschenko A.K., Hayakawa M.* Generation of VHF radio emissions by electric discharges in the lower atmosphere over a seismic region // *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 2011. DOI: 10.1016/j.jastp.2011.01.016.
- Sorokin V., Chmyrev V., Hayakawa M.* Electrodynamic Coupling of Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere of the Earth. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2015. 355 p. ISBN 978-1-63483-030-0.
- Tronin A.* Satellite remote sensing in seismology. A review // *Remote Sens.* 2010. V. 2. P. 124–150.
- Wang Lanwei, ShenXuhui, Yuan Shigeng, ZhangYu, Yan Rui.* Introduction of the first China seismo-electromagnetic satellite project // 2nd International DEMETER Workshop, Paris, France, October 10–12, 2011.