

М. Л. Белов, В. А. Городничев,
В. И. Козинцев

РАССЕЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА НА ВЗВОЛНОВАННОЙ МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Рассмотрено рассеяние лазерного пучка на взволнованной морской поверхности. Аналитические выражения для средней мощности, регистрируемой приемником, найдены при нормальном распределении высот и наклонов морской поверхности в двух случаях: направление на приемник близко к направлению зеркального отражения или сильно отличается от него. Показано, что формы лазерного эхо-импульса, регистрируемого приемником, в этих двух случаях существенно различаются и определяются параметрами источника, приемника, схемы зондирования и скоростью приводного ветра. Полученные аналитические формулы для мощности, регистрируемой приемником, хорошо согласуются с результатами численных расчетов.

Scattering of Laser Beam by Rough Sea Surface / M.L. Belov, V.A. Gorodnichev, V.I. Kozintsev // Vestnik MGTU. Natural Sciences. 2001. No. 1. P. 102–109.

The scattering of the laser beam by the rough sea surface is considered. Analytical expressions for average received power are obtained at normal distribution of heights and slopes of sea surface for two cases: the direction on the receiver is either close to the direction of mirror reflection or strongly differs from it. The received laser echo forms for the two cases vary essentially and are defined by parameters of the source, receiver, scheme of sounding and wind speed. The analytical formulae obtained for the received average power conform well to results of numerical calculations. Refs.11. Figs.2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г у р е в и ч Г. С. О лазерном методе определения некоторых статистических характеристик морского волнения // IV Всес. симп. по лазерному и акустическому зондированию атмосферы. – Томск: ИОА СО АН СССР, 1976. – С. 127–131.
2. T s a i В. М., G a r d n e r С. S. Remote sensing of sea state using laser altimeter // Appl. Opt. – 1982. – V. 21. – № 21. – P. 3932–3240.
3. П е л е в и н В. Н. Метод локации волнующейся морской поверхности расходящимся световым импульсом // Световые поля в океане. – М.: ГОИН, 1980. – С. 216–223.
4. Б е л о в М. Л., О р л о в В. М. Временная структура лидарного сигнала при импульсном зондировании взволнованной морской поверхности // Оптика атмосферы и океана. – 1992. – Т. 5. – № 3. – С. 300–308.

5. Д и с т а н ц и о н н ы й контроль верхнего слоя океана / В.М. Орлов, И.В. Самохвалов, М.Л. Белов и др. – Новосибирск: Наука, 1991. – 149 с.
6. К о е р к е Р. Effective reflectance of oceanic whitecaps // *Appl. Optic.* – 1984. – V. 23. – № 11. – P. 1816–1824.
7. Б е л о в М. Л., О р л о в В. М. Об энергетических характеристиках эхо-импульса при наклонном зондировании в атмосфере морской поверхности, покрытой пеной // *Оптика атмосферы.* – 1991. – Т. 4. – № 4. – С. 417–422.
8. Э л е м е н т ы теории светорассеяния и оптическая локация / В.М. Орлов, И.В. Самохвалов, Г.Г. Матвиенко и др. – Новосибирск: Наука, 1982. – 225 с.
9. С о х С., М u n k W. Measurement of the roughness of the sea surface from photographs of the sun's glitter // *J. of the Opt. Soc. Amer.* – 1954. – V. 44. – № 11. – P. 839–850.
10. Б о р т к о в с к и й Р. С. Пространственно-временные характеристики барашков и пены, образующихся при обрушении ветровых волн // *Метеорология и гидрология.* – 1987. – № 5. – С. 68–75.
11. W h i t l o c k С. Н., B a r t l e t t D. S., G u r g a n u s E. A. Sea foam reflectance and influence on optimum wavelength for remote sensing of ocean aerosols // *Geophysical Research Letter.* – 1982. – V. 9. – № 6. – P. 719–722.

Статья поступила в редакцию 22.05.2000

Михаил Леонидович Белов родился в 1950 г., окончил в 1973 г. МЭИ. Д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник НИИ радиоэлектроники и лазерной техники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 100 научных работ в области лазерной локации и атмосферной оптики.

M.L. Belov (b. 1950) graduated from Moscow Energy Institute in 1973. DSc (Eng.), leading researcher of “Radioelectronics and Laser Technology” research institute of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 100 publications in the field of laser location and atmosphere optics.

Виктор Александрович Городничев родился в 1952 г., окончил в 1976 г. МГУ им. М.В. Ломоносова. Канд. техн. наук, начальник сектора НИИ радиоэлектроники и лазерной техники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 70 научных работ в области лазерной техники.

V.A. Gorodnichev (b. 1952) graduated from the Lomonosov Moscow State University in 1976. PhD (Eng.), head of section of “Radioelectronics and Laser Technology” research institute of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 70 publications in the field of laser technology.

Валентин Иванович Козинцев родился в 1945 г., окончил в 1969 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Д-р техн. наук, зам. директора НИИ радиоэлектроники и лазерной техники МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 100 научных работ в области квантовой электроники и экологии.

V.I. Kozintsev (b. 1945) graduated from the Bauman Moscow Higher Technical School in 1969. DSc (Eng), deputy director of “Radioelectronics and Laser Technology” research institute of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 100 publications in the field of quantum electronics and ecology.