

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МИКРОРЯБИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ВЕТРОВОЙ ВЫНОС

Малиновская Е.А.

Институт физики атмосферы им.А.М. Обухова РАН, elen_am@inbox.ru

Одной из важных характеристик процесса ветрового выноса пылевых и песчаных частиц является критическая или пороговая скорость ветра – та скорость воздушного потока над подстилающей поверхностью, при которой возможен отрыв частицы от поверхности [1-5]. Слой частиц удерживается у поверхности объемными силами вязкого подслоя, силами сцепления и силами тяготения, которые до достижения определенного значения скорости воздушного потока обеспечивают устойчивость положения частиц в слое. Эоловые структуры (дюны, рябь, микрорябь) влияют на изменение потока выносимых с поверхности частиц. Случайные неоднородности поверхности становятся областями, вокруг которых возникают и растут элементы микроряби. Теоретические оценки изменения выталкивающей силы поверхности позволили определить влияние изменения расстояния между частицами на критические скорости и начальные скорости вылета. Численные эксперименты, реализованные для ламинарного стоксового течения и турбулентной модели RANS реализации, позволили определить связь условий ветрового выноса с наличием неоднородностей. Изменение угла между плоскостями поверхностей блоков, содержащих частицы, приводит к повышению скорости обтекающего потока от 0,05 м/с при отрыве от поверхности на стыке двух блоков и к снижению давления. Относительное увеличение разности значений давления для точек вокруг частицы и при движении по направлению потока над поверхностями частиц составляет около 10%. При наличии неоднородностей происходит скачок изменения разности давления на 10-30%. Все эти факторы указывают на то, что песчаная поверхность под постоянным воздействием ветра представляет собой чередование квазирегулярных областей, в которых профицит разности давления снизу и сверху частицы преобладает над силой тяжести. Как следствие, появляются области с различной вероятностью ветрового выноса, за счет чего, в частности, происходит возникновение эоловой ряби.

Исследование выполнено при частичной поддержке программы Президиума РАН №12 (проект КП19-270).

1. Бютнер Э.К. Динамика приповерхностного слоя воздуха. – Л.: Гидрометиздат, 1978 г. - 156 с.

2. Hau Lu. An integrated wind erosion modeling system with emphasis on dust emission and transport // A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, School of Mathematics The University of New South Wales Sydney, Australia, Mathematical Science, 1999. 185 pages.

3. Гендугов В.М., Глазунов Г.П. Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха. М.: Физматлит, 2007 г. - 238 с.

4. Shao Y. Physics and modeling of wind erosion. – Germany: University of Cologne, 2008. – 452 p.