

INFLUENCE OF THE PREPARATION CONDITIONS AND DOPING ON THE PROPERTIES OF THE VANADIUM OXIDES FILMS

**Berezina O.J.¹, Zlomanov V.P.², Kirienko D.A.¹,
Pergament A.L.¹, Tatevosjan S.S.², Jakovleva D.S.¹**

1 Petrozavodsk State University (185910, Russia, Petrozavodsk, Lenin av., 33), e-mail: berezina@petsru.ru

2 Moskow State University n.a.M.V.Lomonosov (119991, Russia, Moscow, GSP – 1, Leninskie gori),
e-mail: zlomanov@inorg.chem.msu.ru.

The techniques of vanadium oxide films preparation, including VO₂, in three different ways are described: the melt, alkoxide and acetylacetonate sol-gel methods. Films were studied by X-ray diffraction phase analysis, scanning electron microscopy, and four-probe measurements of the resistivity temperature dependences. A comparison of the composition, structure and properties of the films is made, and the effect of doping on their properties is described. It is shown that in the films obtained by the melt method, crystallites have significant variations in size, and doping with tungsten increases the heterogeneity of the surface. The films obtained by alkoxide and acetylacetonate sol-gel methods have a uniform structure, and doping with chromium reduces the grain size. However, the metal-insulator phase transition in VO₂ most clearly shows itself (i.e. the resistance jump at the transition temperature is maximum) in the films obtained by the melt method. Parameters of the transition depend strongly on the annealing reduction time and dopant concentration.

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЛОКАЛЬНЫХ ВАРИАЦИЙ АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Болдырев А.С., Куповых Г.В., Редин А.А., Левченко М.Н.

Южный федеральный университет, Таганрог, Россия
(Ростовская область, 347928, г. Таганрог, ГСП-17А, пер. Некрасовский, 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

В работе рассматривается вопрос о происхождении локальных вариаций атмосферного электрического поля вблизи поверхности земли. Рассмотрена система уравнений для моделирования нестационарных электрических процессов в горизонтально-однородном турбулентном приземном слое. Исследуется возможная причина локальных вариаций электрического поля в свободном от аэрозоля приземном слое по реальным экспериментальным данным, полученным на высокогорной станции пик Чегет. Теоретические расчеты показали возникновение дополнительного максимума электрического поля в период (06 - 09 UT) вследствие суточной вариации коэффициента турбулентной диффузии. Проводится сравнение экспериментальных данных и теоретических расчетов. Сделан вывод о том, что появление дополнительного максимума в суточном ходе электрического поля может быть обусловлено метеорологическими условиями.

ABOUT GENERATION OF LOCAL VARIATIONS OF ELECTRIC FIELD NEAR THE SURFACE

Boldyrev A.S., Kupovykh G.V., Redin A.A., Levchenko M.N.

Southern Federal University, Taganrog, Russia
(Rostov region, 347928, Taganrog, GSP-17A, Nekrasovsky 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

The problem of generation of the atmospheric electric field local variations near the surface is observed in the paper. System of equations for non-stationary electric processes in horizontally-homogenous turbulent surface layer is described. The possible reason of electric field local variations in free of aerosol surface layer is investigated by the real experimental data received at the alpine station on the Peak Cheget. Theoretical calculations showed the generation of additional electric field maximum during (06–09 UT) period caused by day-variation of turbulent diffusion coefficient. The comparison of experimental data and theoretical results is made. It is stated that generation of additional maximum in diurnal electric field variation could be caused by meteorological conditions.

К ВОПРОСУ О МОНИТОРИНГЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ АТМОСФЕРЫ ПО ДАННЫМ НАЗЕМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Болдырев А.С., Болдырева К.А., Куповых Г.В., Пестов Д.А., Пестова О.В., Редин А.А.

Южный федеральный университет, Таганрог, Россия
(Ростовская область, 347928, г. Таганрог, ГСП-17А, пер. Некрасовский, 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

В работе рассматриваются вопросы мониторинга электрического поля атмосферы по данным наземных наблюдений. Приводится описание электродинамических процессов в приземном слое атмосферы и методов их измерения. Выделяются высокогорные пункты измерений на континентальных станциях как перспективные, поскольку при отсутствии на них загрязнений они могут быть глобально-репрезентативными в электрическом отношении. Рассмотрен вопрос об изменчивости электрических характеристик под влиянием электродного эффекта. Описаны два крайних случая электродного эффекта – классический и турбулентный. В условиях

«хорошей погоды» объемный электрический заряд вблизи поверхности земли положителен, а масштаб его распределения определяется толщиной электродного слоя и составляет несколько метров. Значения плотности объемного электрического заряда определяются как мощностью источника ионообразования, так и величиной электрического поля. Показано, что использование различных типов моделей электродного эффекта для описания электрических процессов в приземном слое атмосферы должно быть обосновано соответствующими физическими и метеорологическими условиями. На основании результатов проведенных исследований сформулированы рекомендации для решения задач мониторинга атмосферно-электрических параметров.

ABOUT MONITORING OF THE ATMOSPHERIC ELECTRIC FIELD USING GROUND-BASED OBSERVATIONS

Boldyrev A.S., Boldyreva K.A., Kupovykh G.V., Pestov D.A., Pestova O.D., Redin A.A.

Southern Federal University, Taganrog, Russia
(Rostov region, 347928, Taganrog, GSP-17A, Nekrasovsky, 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

The problems of atmospheric electric field monitoring using ground-based observation is considered in the paper. Electrodynamic processes in the atmospheric surface layer and its measuring methods are observed. Alpine monitoring points on the continental stations are indicated as perspective because they could be globally-representative. Electric characteristics variability under electrode effect is considered. Two extreme cases of electrode effect – classical and turbulent are observed. The space charge near surface is positive and its distribution scale is determined by electrode layer thickness about few meters under «fair weather» conditions. Space charge density is determined by ion-formation source power and electric field value. It is showed that usage of different types of the electrode effects models for electric processes describing should be based on the appropriate physical and meteorological conditions. The recommendations for atmospheric parameters monitoring is formulated based on research results.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЭЛЕКТРОДНОГО ЭФФЕКТА В АТМОСФЕРЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

Болдырева К.А., Болдырев А.С.

Южный федеральный университет, Таганрог, Россия
(Ростовская область, 347928, г. Таганрог, ГСП-17А, пер. Некрасовский, 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

В работе поставлена задача моделирования электродного эффекта в приземном слое атмосферы в условиях сильного турбулентного перемешивания. Разработана и численно реализована модель электродного эффекта в приземном слое атмосферы в условиях сильного турбулентного перемешивания. Определены начальные и граничные условия. В результате расчетов получены распределения электрических характеристик. Показано, что при увеличении степени турбулентного перемешивания происходит уменьшение величины электродного эффекта во всем электродном слое. Толщина электродного слоя в 3–4 раза больше полученного при слабом турбулентном перемешивании. Сделан вывод, что в случае сильного турбулентного перемешивания в атмосфере распределение электрических величин в приземном слое определяется в основном турбулентной диффузией.

MODELING OF TIME-DEPENDENT ELECTRODE EFFECT IN ATMOSPHERE UNDER STRONG TURBULENCE CONDITION

Boldyreva K.A., Boldyrev A.S.

Southern Federal University, Taganrog, Russia
(Rostov region, 347928, Taganrog, GSP-17A, Nekrasovsky, 44), e-mail: boldyrev@sfnu.ru

The problem of modeling of electrode effect in the atmospheric surface layer under strong turbulent mixing is formulated. The model of electrode effect in the atmospheric surface layer under strong turbulent mixing is developed and numerically realized. The initial and boundary conditions for equations were determined. Variations of the electrical parameters were received during modelling calculations. It was showed that increasing of turbulent mixing leads to decreasing of electrode effect value in the whole electrode layer. The thickness of electrode layer is in 3-4 times more than results, received under weak turbulent mixing. It was concluded that distribution of electrical values under strong turbulent mixing is determined mainly by turbulent diffusion.

МОДЕЛЬ РОСТА ОДНОТИПНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

Бутов А.А., Егоров А.Г.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия
(432017, Российская Федерация, город Ульяновск, улица Льва Толстого, дом 42), e-mail: al.g.egorov@gmail.com

При исследовании популяций, развивающихся в пространстве и времени, возникает задача оценки численности популяции в произвольных областях, зная начальное распределение. Под однотипной популяцией в данной работе рассматривается популяция бактерий. Предполагается, что наблюдается не вся область, а лишь выборочные