

## **Краткое изложение заявки Ершова Александр Анатольевича**

**1. Проведённые исследования.** Ершовым А.А. ранее исследованы смешанные краевые задачи для уравнения Лапласа в двумерных и трёхмерных областях. В них в качестве граничного условия почти на всей границе была задана нулевая нормальная производная, понимаемая как предел производной искомой гармонической функции изнутри области, кроме одного или двух малых участков, на которых задано условие Дирихле и расположенных на спрямлённой или уплощённой части границы области. Целью исследований было построение асимптотических разложений решений и функционалов от них по малому параметру, характеризующему размер этих малых участков с ненулевыми граничными условиями. Физическая интерпретация функционалов представляла собой электрическое сопротивление проводников в форме рассматриваемой области с малыми эквипотенциальными контактами.

Кроме того, Ершовым А.А. были построены асимптотические разложения некоторых сумм рядов и интегралов, сингулярно зависящих от малого параметра.

**2. Проект будущих исследований.** Планируется решить три задачи (по одной каждый год). Все задачи заключаются в построении асимптотического разложения сопротивления кремниевого канала МОП-транзистора, вычисленного тремя разными способами с помощью различных математических моделей. Первые две задачи сводятся к вычислению асимптотического разложения сумм рядов, сингулярно зависящих от малого параметра, третья задача состоит в вычислении асимптотики функционала от решения смешанной краевой задачи для уравнения Лапласа в конкретной двумерной области.

**3. Преподавательский опыт и педагогические планы.** Кроме чтения лекций и ведения практических занятий в ЧелГУ (2009–2018 гг.) Ершовым А.А. со студентами Русановой М.И. и Крутовой Ю.А. было опубликовано по 2 совместных статьи, и ещё по 2 статьи были написаны Русановой М.И. и Крутовой Ю.А. самостоятельно по поставленным задачам. Можно отметить, что ещё до университета Русанова М.И. заняла I место в районной научно-практической конференции учащихся «Умники и умницы» с научным консультантом Ершовым А.А.

С сентября 2021 года Ершов А.А. занял должность доцента в УрФУ, чтобы после планируемого получения учёного звания доцента снова начать подготовку студентов к аспирантуре.

## **Summary of the project of Aleksandr Anatol'evich Ershov**

**1. Research carried out.** A.A. Ershov previously investigated mixed boundary value problems for the Laplace equation in two-dimensional and three-dimensional domains. In them, as a boundary condition on almost the entire boundary, the zero normal derivative is given, understood as the limit of the derivative of the desired harmonic function from inside the domain, except for one or two small sections on which the Dirichlet condition is specified and located on the straightened or flattened part of the boundary of the domain. The aim of the research was to construct asymptotic expansions of solutions and functionals of them with respect to a small parameter characterizing the size of these small sections with nonzero boundary conditions. The physical interpretation of the functionals was the electrical resistance of the conductors in the form of the considered domains with small equipotential contacts.

In addition, A.A. Ershov constructed asymptotic expansions for some sums of series and integrals depending singularly on a small parameter.

**2. Future research project.** It is planned to solve three problems (one every year). All problems are to construct an asymptotic expansion of the resistance of the silicon channel of the MOS transistor, calculated in three different ways using different mathematical models. The first two problems are reduced to calculating the asymptotic expansion of the sums of series singularly depending on a small parameter, the third problem is to calculate the asymptotic behavior of the functional of the solution of the mixed boundary value problem for the Laplace equation in a specific two-dimensional domain.

**3. Teaching experience and pedagogical plans.** In addition to lecturing and conducting practical classes at Chelyabinsk State University (2009–2018), A.A. Ershov with students M.I. Rusanova and Yu.A. Krutova published 2 joint articles, and 2 more articles were written by M.I. Rusanova and Yu.A. Krutova independently according to the assigned problems. Notice that even while studying at the school M.I. Rusanova took the 1st place in the district scientific-practical conference of schoolchildren "Clever men and clever women" with the scientific advisor A.A. Ershov.

Since September 2021 A.A. Ershov took the position of docent at Ural Federal University, so that after the planned receipt of the academic title of associate professor, he would again begin preparing students for graduate school.