

## Краткая информация о проекте

Наименование	AP19676900 «Новая методика расчета распространения радиоволн для наземной связи»
Актуальность	В настоящее время сетевым операторам необходимо обеспечивать высококачественную связь в любое время и в любом месте. Это требует тщательного планирования и проектирования телекоммуникационной системы, производительность которой в значительной степени зависит от ослабления передаваемой мощности при ее распространении в пространстве. Сложность точного определения потерь на трассе представляет собой серьезную проблему для операторов, которые борются с приблизительными решениями для оптимизации производительности. Потери на трассе зависят как от геометрии окружающей среды, так и от электрических характеристик среды передачи. Таким образом, инструмент, учитывающий все важные параметры, влияющие на распространение электромагнитных волн, значительно поможет в проектировании сети и своевременном выводе на рынок улучшенных услуг подключения.
Цель	а) Разработать программное обеспечение планирования сети для эффективного расчета потерь на трассах (например, городские, пригородные, сельские) в широком диапазоне частот.  б) Получить более точное асимптотическое решение (задачи Зоммерфельда) распространения электромагнитных волн над границей раздела двух сред, возможно, в плазменных и более сложных структурах.
Задачи	1. Расширить теоретическую модель распространения электромагнитных волн данными известных эмпирических и аналитических моделей, применимых для сложных неплоских сред. 2. Улучшить решение задачи излучения Зоммерфельда в спектральной области и расширить его до всех возможных параметров, влияющих на местоположение полюса коэффициента отражения, включая случай плазменных сред и диапазон ТГц-частот. 3. Разработать оптимальное по времени и достоверное программное средство для расчета потерь в наружных линиях радиосвязи. 4. Разработать усовершенствованную эмпирическую модель расчета потери на трассе для

	<p>использования в городских, пригородных, сельских условиях.</p> <p>5. Тематическое исследование проектирования реальной сети с использованием симулятора NOVELPATH.</p> <p>6. Решить задачу излучения Зоммерфельда для дополнительных случаев, имеющих практическое значение.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>Разработана новая теоретическая модель распространения электромагнитных волн для наземной связи с учетом данных от известных эмпирических и аналитических моделей, непосредственно применимых для городских, пригородных и сельских местностей; детальное сравнение результатов аналитического метода с численными решениями в спектральной области, а также определение пределов применимости аналитического метода.</p> <p>Оптимальное по времени и достоверное программное средство для расчета потерь в наружных линиях радиосвязи (NOVEPATH simulator), пакет программ для проектирования сети радиовидимости, который предоставляет "реальные" данные с минимальной потребностью в полевых измерениях; использование точного решения задачи излучения Зоммерфельда в математическом моделировании в качестве имитационной платформы для получения эмпирических моделей; контрольно-измерительные мероприятия на открытом пространстве - городские, пригородные, сельские сценарии и сценарии открытого пространства от гектометровых до сантиметровых волн, аппроксимация данных и выравнивание коэффициентов коррекции потери на трассе.</p> <p>Сравнение точности и времени сходимости альтернативных решений с NOVEPATH в реальном сценарии; коротковолновое асимптотическое решение задачи Зоммерфельда в ГТ ц диапазоне волн для различных сред.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Саутбеков Сеил Сейтенович, доктор физико-математических наук, Индекс Хирша – 7, Researcher ID ААН-5891-2021, ORCID: 0000-0001-9198-4524, Scopus author ID: 24725586300.</li> <li>2. Саутбекова Мерей Сеиловна, PhD, Индекс Хирша – 2; Researcher ID, ORCID: 0000-0003-2367-6022, Scopus Author ID: 55452136900.</li> </ol>

	<p>3. Алькина Гульнар Каирбековна, Индекс Хирша – 1; Researcher ID, ORCID, Scopus Author ID: 53983789400</p> <p>1. Байсалова Куралай Несипбековна, PhD-студент, Индекс Хирша – 1; Researcher ID, ORCID: 0000-0001-8576-3514, Scopus Author ID: 57296508000</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sautbekov, S., Sautbekova, M., Baisalova, K., Pshikov, M. Calculation of Sommerfeld Integrals in Dipole Radiation Problems. <i>Mathematics</i>, 2024, (12), 298 <a href="https://doi.org/10.3390/math12020298">https://doi.org/10.3390/math12020298</a></li> <li>2. Bimurzaev, S., Sautbekov, S., Sautbekova, Z. Calculation of the Electrostatic Field of a Circular Cylinder with a Slot by the Wiener–Hopf Method. <i>Mathematics</i>, 2023, 11(13), 2933 <a href="https://doi.org/10.3390/math11132933">https://doi.org/10.3390/math11132933</a></li> <li>3. Sautbekov, S., Baisalova, K. Radiation of a Point Magnetic Dipole Moving in a Medium with Superluminal Speed. <i>Journal of Nuclear Energy Science and Power Generation Technology</i>. 2023, Vol.12, #3, 1000334</li> <li>4. S. Sautbekov, P. Frangos, S. Bourgiotis and M. Pshikov, Radiation by a nano – ring. <i>Journal of Applied Electromagnetism (JAE)</i>, National Technical University of Athens (NTUA), School of Electrical and Computer Engineering, Athens, Greece, July 2023, <a href="http://jae.ece.ntua.gr/">http://jae.ece.ntua.gr/</a></li> <li>5. Саутбеков С.С., Пшиков М.И., Башаров Н.Е. Излучение магнитного диполя, движущегося со сверхсветовой скоростью в среде. Ашық жүйелер эволюциясының мәселелері журналы. №1-2 (25). 2023. с. 30-34. DOI. 10.26577/JPEOS.2023.v25.i1-2.i4</li> <li>6. Baisalova K.N., Lombardi G., Sautbekov S.S. Classification of analogies as a methodological framework for use in instruction in physics. <i>Recent Contributions to Physics</i>. №2 (85). 2023. P. 59– 73. DOI. 10.26577/RCPH.2023.v85.i2.09</li> <li>7. Sautbekov, S. Vavilov-Cherenkov Dipole Radiation. Third Annual Meeting of Kazakhstan Physical Society: Abstracts (June 7–11) Kurchatov: RSE NNC RK, 2023, 126 p.</li> <li>8. Sautbekov, S., Alkina, G. Sommerfeld integrals asymptotics in dipole radiation problems. 2023 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA), pp. 654-658. IEEE, 2023 DOI: 10.1109/ICEAA57318.2023.10297628</li> </ol>
<p>Информация о патентах</p>	<p>нет</p>

