

# Святой Грааль физики: сверхпроводимость без холода и пределы фундаментальных законов Вселенной

Дата публикации: 07.03.2025

Физики сделали открытие, которое может стать ключом к технологическому прорыву в области энергетики, квантовых вычислений и медицинской диагностики. Долгое время считалось, что сверхпроводимость, то есть способность материала передавать электричество без сопротивления, возможна только при крайне низких температурах. Однако новое исследование показало, что фундаментальные законы физики не запрещают существование сверхпроводников, работающих при комнатной температуре. Это открытие возрождает надежды на разработку новых материалов, которые могли бы изменить нашу цивилизацию.

Сверхпроводимость — одно из самых загадочных явлений квантовой механики. Обычные материалы при передаче электрического тока сталкиваются с сопротивлением, из-за чего теряется часть энергии. В сверхпроводниках этот процесс исключен: электроны движутся без потерь, что делает их идеальными для энергоэффективных технологий. В настоящее время сверхпроводимость наблюдается только при экстремально низких температурах, что требует использования жидкого гелия или водорода для охлаждения. Это делает технологии дорогими и сложными в применении.

Новое исследование показало, что верхний предел температуры, при которой может существовать сверхпроводимость, определяется тремя универсальными физическими константами: массой электрона, зарядом электрона и постоянной Планка. Эти параметры управляют фундаментальными процессами во Вселенной, от стабильности атомов до образования звезд и химических элементов. Вычисления показали, что теоретический предел сверхпроводимости находится в диапазоне 100–1000 Кельвинов (от  $-173$  до  $727$  °C), что включает в себя комнатные температуры.

Этот результат означает, что в рамках законов физики не существует запрета на существование материалов, способных передавать **электричество** без сопротивления при обычных условиях. Более того, он позволяет ученым направить свои усилия на поиск новых сверхпроводников, которые могли бы работать без необходимости в экстремальном охлаждении.

Физики также задумались над тем, как бы выглядела Вселенная с другими значениями фундаментальных констант. Если бы они были чуть иными,

предельная температура сверхпроводимости могла бы быть либо крайне низкой, исключая возможность ее обнаружения, либо настолько высокой, что сверхпроводники стали бы обычным явлением. Например, в гипотетической Вселенной с пределом в миллионы Кельвинов даже обычные электрические чайники работали бы по принципу сверхпроводимости, а кипячение воды стало бы сложной задачей.

Это открытие не только раскрывает границы возможного, но и подчеркивает уникальный баланс законов природы, которые делают нашу Вселенную пригодной для жизни и технологического развития. Теперь ученые могут сосредоточиться на поиске материалов, способных реализовать сверхпроводимость при высоких температурах, что приведет к новым прорывам в науке и технике.

Если удастся создать такие материалы, это полностью изменит энергетический сектор, сделав передачу электроэнергии абсолютно без потерь. В медицинской сфере сверхпроводники могут улучшить технологии магнитно-резонансной томографии, а в области квантовых вычислений они позволят разрабатывать мощные компьютеры, работающие на новых физических принципах.

Хотя путь к практическому использованию остается сложным, это исследование дает ученым и инженерам ориентир для дальнейших экспериментов. Возможность существования комнатных сверхпроводников — это вызов, который научное сообщество готово принять, и ближайшие десятилетия могут стать эпохой революционных открытий в этой области.

**Ссылка:** «Верхние границы самой высокой фоновой частоты и температуры сверхпроводимости из фундаментальных физических констант» DOI: [10.1088/1361-648X/adbc39](https://doi.org/10.1088/1361-648X/adbc39).