

Эпоха Ускорения

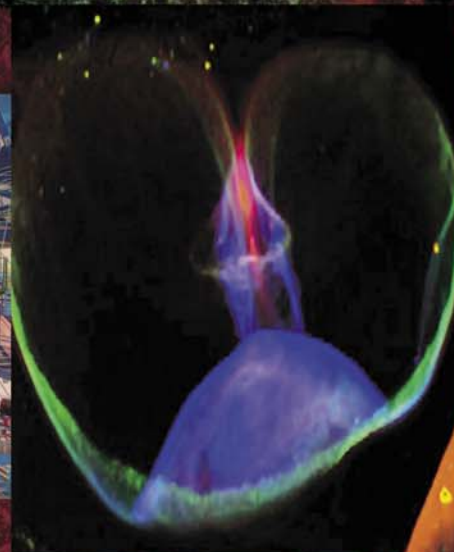
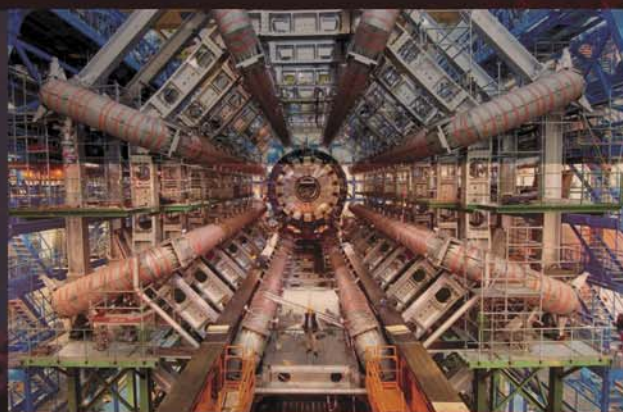
Почти полстолетия назад выдающийся российский физик Г. И. Будкер – основатель новосибирского Института ядерной физики, выдвинувший и реализовавший идею об увеличении энергии взаимодействия частиц методом встречных пучков, – назвал ускорители заряженных частиц микроскопами современной физики, поскольку они позволяют судить о структуре наблюдаемого объекта по картине рассеяния на нем потока частиц, только уже не световых квантов, как в микроскопе, а частиц высокой энергии. С ростом предельных энергий ускорителей началась настоящая революция в теории элементарных частиц и внутриядерных взаимодействий, продолжающаяся и поныне, значение которой для науки и практики трудно переоценить.

Зато магнитотормозное излучение, которое испускали заряженные частицы, движущиеся с релятивистскими скоростями в магнитном поле ускорителей, поначалу казалось досадным побочным продуктом ускорительного процесса, поскольку означало большие энергетические потери, которые требовалось компенсировать. Так как подобное излучение впервые наблюдалось в синхротроне – циклическом резонансном ускорителе, оно

стало называться синхротронным, хотя его источником в принципе может служить любое устройство, отклоняющее заряженные частицы.

Но синхротронное излучение (СИ) удивительно быстро прошло путь «от Золушки до принцессы», и это превращение было обусловлено такими чертами его «характера», как большая ширина спектра излучения – от инфракрасного до жесткого рентгеновского, высокая степень направленности и поляризации, периодичность в наносекундном масштабе и, наконец, большая мощность (хотя последние качества – это уже заслуга специализированных устройств, его генерирующих). Идею возможности использования излучения релятивистских частиц высказал еще в 1947 г. российский физик-теоретик и будущий Нобелевский лауреат В. Л. Гинзбург, и за последующие полвека синхротронное излучение превратилось в универсальный и очень эффективный инструмент познания окружающего мира.

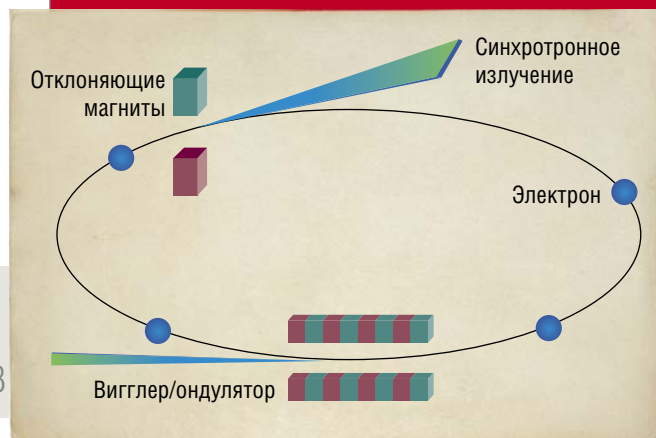
Существуют три поколения источников синхротронного излучения. К первому относятся синхротроны и накопительные кольца, созданные для физики высоких энергий; ко второму – накопительные кольца, разработанные специально как источники СИ. Излучение в этих источниках обычно генерируется отклоняющими



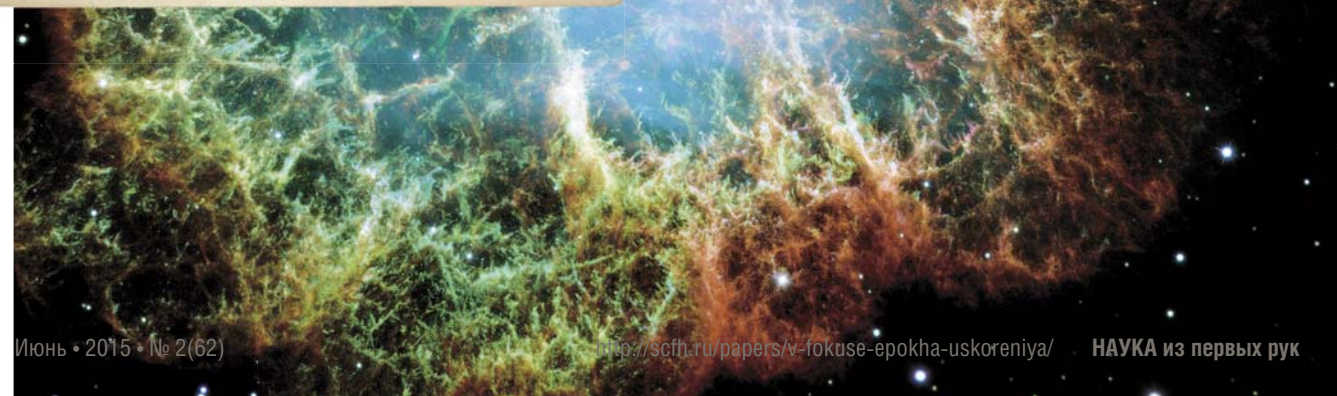


Участники круглого стола «Новые горизонты ускорительной техники: настоящее и будущее ярких источников синхротронного излучения»: профессор А. Серый (Институт им. Джона Адамса), профессора Э. Харрисон и Р. Уолкер (*Diamond Light Source*), академик Г. Н. Кулипанов (ИЯФ СО РАН), генеральный консул Великобритании Д. Шарп. Фото Отдела науки и инноваций при Посольстве Великобритании в России

Судя по древним хроникам, с синхротронным излучением человечество впервые столкнулось еще в 1054 г., когда на небе среди бела дня засветилась яркая «звезда-гостья» – Крабовидная туманность, образовавшаяся в результате взрыва сверхновой. «Изобретателем» СИ считается французский физик А. Лиенар, в конце XIX в. впервые показавший, что движущийся по круговой траектории электрон интенсивно излучает электромагнитные волны. Первое «рукотворное» синхротронное излучение удалось получить в 1947 г. на американском синхротроне компании «Дженерал Электрик», а несколькими годами позже – на советских синхротронах в ФИАН СССР



Крабовидная туманность. Image Credit: NASA, ESA, J. Hester, A. Loll (ASU)



РОССИЯ И ВЕЛИКОБРИТАНИЯ ЗА «КРУГЛЫМ СТОЛОМ»

Отдел науки и инноваций при Посольстве Великобритании в России является частью Научно-инновационной сети Великобритании, поддерживаемой британским правительством. Представленная в 29 странах мира, эта сеть способствует развитию научно-исследовательской деятельности и международному обмену знаниями, создает возможности для сотрудничества между ведущими учеными и научно-образовательными учреждениями мирового уровня и открывает доступ к крупномасштабной международной научной инфраструктуре.

Одна из целей Отдела науки в России – ближе познакомить Россию с существующими в Великобритании возможностями проведения научных исследований мирового уровня в области космических наук, ускорителей, новых материалов, медико-биологических и полярных исследований. Мы также способствуем привлечению большего количества российских научных публикаций в международные рецензируемые журналы.

Отдел занимается организацией и проведением российско-британских круглых столов, научных кафе и лекций

ведущих британских ученых в крупнейших городах России, участвует в научных фестивалях и семинарах. В 2014 г. благодаря содействию отдела в Москве впервые прошла Российско-британская неделя химии Королевского химического общества Великобритании, в центре которой были вопросы публикации статей в ведущих научных журналах и открытого доступа к научным публикациям. В 2014—2015 гг. было проведено два российско-британских научных круглых стола: «Антарктика и Арктика в фокусе научных исследований» совместно с Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом (Санкт-Петербург) и «Новые горизонты ускорительной техники».

В 2015 г. мы надеемся организовать мероприятия, посвященные проблеме антимикробной резистентности, одному из приоритетных вопросов для Правительства Великобритании.

Отдел науки и инноваций при Посольстве Великобритании в России

магнитами, и поскольку оно направлено по касательной к траектории частицы, подобно свету автомобильных фар на повороте, то его пучок имеет веерообразную форму с большим углом рассеяния.

К третьему поколению относятся накопительные кольца с длинными прямолинейными промежутками и встроенными магнитными структурами чередующейся полярности, генерирующими синхротронное излучение, которое обладает меньшими размерами пучка, более высокой интенсивностью и намного более высокой спектральной яркостью. Последний

показатель является наиболее важным параметром, так как определяет величину полезного потока фотонов. Благодаря целенаправленной работе физиков-ускорительщиков яркость источников рентгеновского СИ увеличивалась на три порядка за каждые десять лет! Тем не менее даже в самых современных источниках СИ величина «полезных» фотонов составляет лишь тысячные доли от полного светового потока, поэтому в последние десятилетия мировое физическое сообщество активно работает над проектами источников СИ нового, четвертого, поколения.



Участники круглого стола Э. Харрисон, Р. Уолкер (*Diamond Light Source*) и Т. Яковлева (Посольство Великобритании в России) на встрече с редакторами журнала «НАУКА из первых рук». Новосибирск, 2015