

—President's Message



The “second quantum revolution” involves the wonderful things one can do with a single quantum system.

technologies, related to computing, sensing and communications. Disruptive technological advances will be made—some no doubt very soon, some in the longer-term future—that would have seemed impossible before.

In short, we live in most exciting times. And IYQ, whose preparations are now under full steam, offers a wonderful opportunity to spread the news.

Optica, as one of the five founding partners of the international consortium administering IYQ 2025 (along with APS, DPG, the Chinese Optical Society and SPIE), will take advantage of that opportunity through a variety of channels. Presciently, the society several years ago established its Quantum 2.0 conference—an event whose name is a distinct nod to the second quantum revolution. Quantum 2.0 started as a virtual event in the pandemic year 2020; this year, the third edition of the conference was held in person in Rotterdam, Netherlands. On the publications side, Optica last year launched *Optica Quantum*, a journal devoted to high-impact findings in quantum information science and technology.

Beyond these efforts, numerous other outreach activities tied to IYQ 2025 will afford opportunities not only for experts in the field to celebrate, but also for those outside of it to become more acquainted with quantum science and what it can enable. I look forward to seeing you at one of these quantum celebrations next year!

—Gerd Leuchs,
Optica President

This month, I want to focus on the planning for the International Year of Quantum Science and Technology (IYQ), which will begin in January 2025.

The campaign for an international year of quantum began several years ago, led in particular by the American Physical Society (APS) and the German Physical Society (DPG). Other physics-related organizations and learned societies quickly joined forces in the effort. Mexico's UN delegation headed up the initiative to secure an endorsement from the UN Education, Cultural and Scientific Organization (UNESCO), and as a result of hard work by all, in late 2023, UNESCO recommended enactment of the IYQ proposal. Finally, the UN delegation of Ghana guided the proposal to the UN General Assembly, which on 7 June 2024 voted to make IYQ a reality.

IYQ's 2025 timing marks the centennial of the first efforts by Werner Heisenberg and Erwin Schrödinger to develop a mathematical formulation of quantum mechanics. In hindsight, the revolution in physics of the early 1900s leading up to that milestone is now called the first quantum revolution. The subsequent “second quantum revolution”—which continues today—involves the wonderful things one can do with a single quantum system.

At first, a single quantum system seemed exotic and was a topic only of fundamental theoretical research (by scientists such as Erwin Schrödinger, Albert Einstein and, later, John Bell). But as time passed, it became possible to do experiments, still focusing on the foundations—with Nobel Prizes going to Serge Haroche and David Wineland (2012) and later to Alain Aspect, John Clauser and Anton Zeilinger (2022). Today, it's clear that innovative applications are opening the door to future quantum

A Chinese translation of this message appears on the next page. Additional translations (French, Japanese, Korean and Spanish) can be found at optica-opn.org/link/1124-presidents-message.

2025年1月，国际量子科学与技术年将拉开帷幕。这个月，我想着重谈谈这项计划的筹备历程。

事实上，相关计划已酝酿多年。期间，美国物理学会和德国物理学会积极推动，其它物理相关的组织和学术学会也迅速加入行动。由墨西哥常驻联合国代表团就此牵头发起的倡议获得联合国教科文组织的支持。在多方的共同努力下，2023年年底，教科文组织建议执行有关设立国际量子科学与技术年的提议。最终，加纳常驻联合国代表团向联合国大会提交了该提议。2024年6月7日，提议获联合国大会投票通过，国际量子科学与技术年终于成为现实。

2025国际量子科学与技术年，恰逢量子力学诞生100周年。一个世纪前，海森堡和薛定谔从数学的角度提出了关于量子力学的构想。回顾历史，正是20世纪初的物理学革命带来了量子力学诞生的里程碑，这场革命在今天被称为第一次量子革命。后来的“第二次量子革命”一直持续到今天，呈现出单一量子系统的种种绝妙之处。

最初，单一量子系统似乎是个十分玄奥的概念，只有薛定谔、爱因斯坦和后来的贝尔等科学家才会在基础理论研究中探讨这个话题。然而，随着时间的流逝，尽管量子力学的主战场还是基础研究，但科学家们得以进行实验。2012年的诺贝尔奖得主Serge Haroche和David Wineland以及2022年的诺贝尔奖得主Alain Aspect、John Clauser和Anton Zeilinger都是研究量子系统的科学家。时至今日，各种创新应用显然打开了通往未来量子技术的大门，包括计算、传感和通讯技术等。在以往看来如同空想的颠覆性技术成果将会面世。毫无疑问，用不了多久，我们就能看到其中部分成果，而另外一些成果的实现则需要更多时间。

总而言之，我们生活在一个最为激动人心的时代。国际量子科学与技术年的筹备工作正如火如荼进行着，这场盛会将成为推广量子力学最新动态的绝佳机会。

Optica是2025国际量子科学与技术年国际管理联盟的五个创始合作伙伴之一（其它合作伙伴包括美国物理学会、德国物理学会、中国光学学会以及国际光学与光子学会），将通过多种方式利用这个机会。实际上，我们已提前做了准备。我们在几年前就开始举办“量子2.0”（Quantum 2.0）大会。大会的名称正是对第二次量子革命的致敬。“量子2.0”第一届大会在2020年疫情期间举行，为线上活动；今年第三届大会在荷兰鹿特丹以线下形式举办。在出版方面，Optica在去年推出期刊《Optica Quantum》，专门发表量子信息科学技术方面的高影响力研究成果。

此外，2025国际量子科学与技术年还将举办各种科普活动，所以它不仅是业内专家的盛会，也是大众进一步了解量子科学及其应用的机会。期待明年在这些量子科学盛会上和各位相见！

Gerd Leuchs
Optica 会长



— Message du Président

Ce mois-ci, je souhaite mettre l'accent sur la planification de l'Année Internationale de la Science et de la Technologie Quantique (*International Year of Quantum Science and Technology, IYQ*), qui débutera en janvier 2025.

La campagne pour une année internationale du quantique a commencé il y a plusieurs années, menée en particulier par la Société Américaine de Physique (*American Physical Society, APS*) et la Société Allemande de Physique (*Deutsche Physikalische Gesellschaft, DPG*). D'autres organisations liées à la Physique et sociétés savantes ont rapidement uni leurs forces dans cet effort. La délégation mexicaine auprès de l'Organisation des Nations Unies (ONU) a pris l'initiative de solliciter le soutien de l'UNESCO, agence de l'ONU pour l'éducation, la science et la culture. Grâce au travail acharné de chacun, l'UNESCO a recommandé, fin 2023, l'adoption de la proposition de l'IYQ. Enfin, la délégation ghanéenne a guidé la proposition jusqu'à l'Assemblée Générale des Nations Unies, qui a voté le 7 juin 2024 pour faire de l'IYQ une réalité.

Le calendrier de l'IYQ en 2025 marque le centenaire des premiers efforts de Werner Heisenberg et d'Erwin Schrödinger pour développer une formulation mathématique de la mécanique quantique. Avec le recul, la révolution en physique du début des années 1900 qui a conduit à cette étape est désormais appelée la première révolution quantique. La « deuxième révolution quantique » qui s'ensuit – et qui se poursuit aujourd'hui – implique les choses merveilleuses que l'on peut faire avec un seul système quantique.

Au début, un seul système quantique semblait exotique et n'était qu'un sujet de recherche théorique fondamentale (par des scientifiques comme Erwin Schrödinger, Albert Einstein et, plus tard, John Bell). Mais au fil du temps, il est devenu possible de faire des expériences, toujours centrées sur les fondements – avec des Prix Nobel décernés à Serge Haroche et David Wineland (2012) et plus tard à Alain Aspect, John Clauser et Anton Zeilinger (2022). Aujourd'hui, il est clair que des applications innovantes ouvrent la voie aux technologies quantiques de demain, liées à l'informatique, la détection et les communications. Des avancées technologiques perturbatrices seront réalisées – certaines sans doute très bientôt, d'autres dans un futur plus lointain – qui auraient semblé impossibles auparavant.

En bref, nous vivons une époque des plus excitantes. Et l'IYQ, dont les préparatifs sont maintenant en plein essor, offre une merveilleuse opportunité de diffuser l'information.

Optica, en tant que l'un des cinq partenaires fondateurs du consortium international qui gèrent l'IYQ 2025 (aux côtés de l'APS, de la DPG, de la Société Chinoise d'Optique et de la SPIE), saisira cette opportunité par divers canaux. Avec prescience, la société a établi il y a plusieurs années sa conférence Quantum 2.0 – un événement dont le nom est un clin d'œil distinct à la deuxième révolution quantique. Quantum 2.0 a commencé comme un événement virtuel en 2020, année de la pandémie ; cette année, la troisième édition de la conférence s'est tenue en présentiel à Rotterdam, aux Pays-Bas. Du côté des publications, Optica a lancé l'année dernière Optica Quantum, une revue consacrée aux découvertes à haut impact dans les sciences et technologies de l'information quantique.

Au-delà de ces efforts, de nombreuses autres activités de sensibilisation liées à l'IYQ 2025 offriront des opportunités de célébrations non seulement pour les experts du domaine, mais aussi pour ceux qui en sont extérieurs, de se familiariser avec la science quantique et ce qu'elle peut permettre. J'ai hâte de vous voir à l'une de ces célébrations quantiques l'année prochaine !

—Gerd Leuchs,
Président d'Optica



会長からのメッセージ

今月は、2025年1月からの国際量子科学技術年 (International Year of Quantum Science and Technology : IQY) に向けたプランについて思うところを記したいと思います。

国際量子年を実現させるキャンペーンは数年前に始まりました。特に米国物理学会 (American Physical Society : APS) とドイツ物理学会 (German Physical Society : DPG) が中心になって展開されるとすぐに、その他の物理学関連の関連組織や学術団体も参加しました。メキシコの国連代表団が国際連合教育科学文化機関 (UNESCO) からの認定を得るための取り組みを主導するなど、あらゆる方面から懸命な努力を重ねた結果、2023年後半にUNESCOがIQYの議案について制定を勧告しました。最終的にガーナ国連代表団がこの提案を国連総会に提出し、2024年6月7日にIQYの実現化が決議されました。

IQYの2025年は、ヴェルナー・ハイゼンベルクとエルヴィン・シュレーディンガーが量子力学の数学的な定式化に初めて取り組んでから100周年にあたる年です。振り返ってみますと、この画期的な出来事に至るまでの1900年代初頭の物理学界の革命は現在では「第一次量子革命」と呼ばれるようになりました。それに続く「第二次量子革命」は今も進行中で、単一の量子系でできる素晴らしいことの数々に関わっています。

当初、単一の量子系は独特なように映り、(エルヴィン・シュレーディンガー、アルベルト・アインシュタイン、後にジョン・ベルといった科学者たちが取り組んだ) 単なる基礎理論研究でのテーマとして扱われていました。しかし時が経つにつれ、基礎研究に焦点を当てながらも実験がすることが可能になり、セルジュ・ハロシュとデービッド・ワインランド(2012年)、そして後にアラン・アスペクト、ジョン・クラウザー、アントン・ザイリンガー(2022年)がノーベル賞を受賞しました。今日では、コンピューティング、センシング、通信に関する将来の量子技術への扉を開くイノベティブな応用研究であることは明らかです。これまでは不可能とされていたような破壊的である技術的進歩が、間違いなく非常にすぐに、またあるものはより長期的な未来にもたらされるでしょう。

つまり、私たちは最も刺激的な時代に生きているのです。そして今、その準備が全力で進められているIQYは、このニュースを周知する素晴らしい好機となります。

Opticalは、IQY2025を運営する国際コンソーシアムの5つの創設パートナーのひとつとしてAPS、DPG、中国光学学会、SPIEとともに、さまざまなチャンネルを通してこの好機を活かしていきます。数年前、Opticalは先見の明をもってQuantum 2.0カンファレンスを設立しました。Quantum 2.0というイベント名は、第二次量子革命を明確に想起させる名称です。Quantum 2.0は、パンデミックが発生した2020年にバーチャル・イベントとして始まりました。3回目を迎える今年はおランダのロッテルダムに集まって開催されました。出版に関しては、Opticalは昨年、量子情報科学技術に高いインパクトを与える知見を特集した学術誌『Optica Quantum』を創刊しました。

上記のほかに、IQY2025に関連したさまざまなアウトリーチ活動が行われ、この分野の専門家が祝うだけでなく、一般の方々にももっと量子科学と量子科学ができることを、知っていただく機会になります。来年は、こうした量子科学にまつわるイベントのどこかでお目にかかれることを楽しみにしています！

ゲルト・ロイクス
Optica 会長



회장 인사말

이번 달에는 2025년 1월에 시작될 “국제 양자과학기술의 해(IYQ)”에 대한 계획에 대해 말씀드리고자 합니다.

국제 양자과학기술의 해 캠페인은 몇 년 전 미국 물리학회(APS)와 독일 물리학회(DPG)의 주도로 시작되었습니다. 얼마 지나지 않아 다른 물리학 단체들과 학회들도 동참하였습니다. 멕시코 유엔 대표단은 이 이니셔티브의 대표를 맡아 유네스코(UNESCO)의 지지를 확보했고, 모두가 노력한 결과 2023년 말 UNESCO는 “국제 양자과학기술의 해”를 수립할 것을 권고했습니다. 최종적으로 가나 유엔 대표단이 유엔 총회에 이 제안을 상정하여 2024년 6월 7일 유엔 총회에서 투표를 통해 “국제 양자과학기술의 해”가 실현되었습니다.

2025년은 베르너 하이젠베르크와 에르빈 슈뢰딩거가 최초로 양자역학 수학 공식 개발을 시도한 지 100주년이 되는 해입니다. 이 이정표까지 1900년대 초의 물리학 혁명을 나중 1차 양자 혁명이라고 부르게 되었습니다. 현재도 계속되고 있는 “2차 양자 혁명”에는 단일 양자 체계 하에 이를 수 있는 여러 놀라운 성과들이 포함됩니다.

초기에 단일 양자 체계는 생소해 보였고 에르빈 슈뢰딩거, 알버트 아인슈타인, 이후 존 벨 등과 같은 과학자들의 기초 이론 연구에서만 다루지는 주제였습니다. 하지만 이후 세르주 아로슈와 데이비드 와인랜드(2012년), 알랭 아스페, 존 클라우저, 안톤 차일링거(2022년)에게 노벨상이 수여되는 등 여전히 기초 과학에 중심을 둔 실험이 진행될 수 있었습니다. 오늘날 혁신적인 응용으로 컴퓨팅, 센서, 통신 등 미래 양자 기술의 문이 열리고 있는 것은 분명합니다. 과거 불가능해 보였던 획기적인 기술 발전 중 일부는 곧 이루어지고 일부는 장기적으로 현실이 될 것입니다.

간단히 말해서, 지금 우리는 가장 흥미로운 시대를 살고 있습니다. 저희가 현재 본격적으로 준비하고 있는 “국제 양자과학기술의 해”는 이러한 소식을 전할 수 있는 좋은 기회가 됩니다.

Optica는 “2025년 국제 양자과학기술의 해”를 관리하는 국제 컨소시엄의 5개 창립 파트너 중 하나이며(나머지 파트너: APS, DPG, 중국광학회, SPIE), 다양한 채널을 통해 이 기회를 활용할 생각입니다. Optica는 앞을 내다보며 “퀀텀 2.0” 학술회의를 몇 년 전 개최한 바 있는데, 이 행사 이름은 2차 양자 혁명을 분명 인지한 것이었습니다. 퀀텀 2.0은 코로나19가 시작된 해인 2020년에 비대면 행사로 시작되었으며, 올해는 네덜란드 로테르담에서 제3차 회의를 대면 행사로 진행했습니다. 간행물의 경우, Optica는 양자 정보 과학 기술 분야의 영향력 높은 연구 결과를 담은 저널인 Optica Quantum을 작년에 발간했습니다.

이러한 노력 외에도 “2025년 국제 양자과학기술의 해”와 연계한 다양한 홍보 활동은 해당 분야의 전문가들 뿐만 아니라 외부인들에게도 양자 과학과 그 잠재력에 대해 더 많은 지식을 얻을 기회가 될 것입니다. 내년 양자 행사에서 여러분을 만나 뵈 수 있기를 바랍니다!

게르트 로이흐스 (Gerd Leuchs)
Optica 회장



Este mes, quiero centrarme en la planificación del Año Internacional de la Ciencia y Tecnología Cuánticas (IYQ), que comenzará en enero de 2025.

La campaña por un año internacional de la cuántica comenzó hace varios años, liderada en particular por la Sociedad Americana de Física (APS) y la Sociedad Alemana de Física (DPG). Otras organizaciones relacionadas con la física y sociedades científicas se unieron rápidamente a este proyecto. La delegación de México ante la ONU encabezó la iniciativa para obtener el respaldo de la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO) y, como resultado del arduo trabajo de todas las partes, a finales de 2023, la UNESCO recomendó la promulgación de la propuesta del IYQ. Por último, la delegación de Ghana dirigió la propuesta a la Asamblea General de las Naciones Unidas, que el 7 de junio de 2024 votó a favor de hacer realidad el IYQ.

El calendario del IYQ para 2025 marca el centenario de los primeros esfuerzos de Werner Heisenberg y Erwin Schrödinger para desarrollar una formulación matemática de la mecánica cuántica. En retrospectiva, la revolución en la física de principios de 1900 que condujo a ese hito ahora se conoce como la primera revolución cuántica. La subsiguiente “segunda revolución cuántica”, que continúa hoy, involucra las cosas maravillosas que uno puede hacer con un único sistema cuántico.

Al principio, un único sistema cuántico parecía exótico y era un tema exclusivamente para investigación teórica fundamental (por científicos como Erwin Schrödinger, Albert Einstein y, luego, John Bell). Sin embargo, con el paso del tiempo, fue posible hacer experimentos, siempre centrados en los fundamentos, que derivaron en los Premios Nobel para Serge Haroche y David Wineland (2012) y luego para Alain Aspect, John Clauser y Anton Zeilinger (2022). Hoy en día, está claro que las aplicaciones innovadoras están abriendo la puerta a las futuras tecnologías cuánticas relacionadas con la computación, detección y comunicaciones. Se producirán avances tecnológicos disruptivos, algunos sin duda muy pronto, otros en un futuro a largo plazo, que antes habrían parecido imposibles.

En resumen, vivimos en los tiempos más emocionantes. Y el IYQ, cuyos preparativos están ahora a toda marcha, ofrece una maravillosa oportunidad para difundir esta primicia.

Optica, uno de los cinco socios fundadores del consorcio internacional que administra IYQ 2025 (junto con APS, DPG, la Sociedad Óptica China y SPIE), aprovechará esa oportunidad a través de una variedad de canales. Proféticamente, la sociedad estableció hace varios años su conferencia Quantum 2.0, un evento cuyo nombre es un claro guiño a la segunda revolución cuántica. Quantum 2.0 comenzó como un evento virtual en el año de pandemia 2020; este año, la tercera edición de la conferencia se celebró de forma presencial en Róterdam, Países Bajos. En el lado de las publicaciones, Optica lanzó el año pasado *Optica Quantum*, una revista dedicada a los hallazgos de alto impacto en la ciencia y la tecnología de la información cuántica.

Más allá de estos esfuerzos, muchas otras actividades de divulgación vinculadas al IYQ 2025 brindarán oportunidades no solo para que los expertos en el campo celebren, sino también para que aquellos que están fuera de éste se familiaricen más con la ciencia cuántica y lo que puede lograr. ¡Espero verlo en una de estas celebraciones cuánticas el próximo año!

—Gerd Leuchs,
Presidente de Optica

