**ساعة الزئبق الذرية هى ساعة ذرية تجريبية مبنية على ذرة زئبق وحيدة، هي الآن أكثر دقة بخمس مرات على الأقل من الساعة القومية القياسية المبنية على "نافورة" ذرات السيزيوم ، وفقاً لفيزيائيي المعهد القومي للمقاييس والتقانة NIST.

إن الساعة التجريبية ، والتي تقيس الذبذبات لأيون الزئبق (ذرة غير متعادلة كهربياً) المحفوظ في شرك كهرومغناطيسي غاية في البرودة ، تعطي دقاتها بذبذبات ضوئية ؛ والذبذبات الضوئية هي أعلى بكثير من ذبذبات الموجات الدقيقة microwave المقيسة في ذرات السيزيوم في الساعة المسماة NIST-F1 ، وهي المقياس القومي ، وإحدى أدق ساعات العالم، فالذبذبات العالية تسمح بقَسم الوقت إلى وحدات أصغر تزيد من الدقة.

لقد عُرضت ساعة الزئبق الأولية في المعهد عام 2000 ؛ وقد قيست ذبذبتها المطلقة مراراً على مدى الأعوام الخمس الماضية مقارنة بالساعة NIST-F1 ؛ والنسخة المحسنة من ساعة الزئبق هي الأكثر دقة حتى تاريخه من أي ساعة ذرية ، بما في ذلك تنويعة من الساعات التجريبية الضوئية المستخدِمة لذرات وتصميمات متغايرة.

والنسخة الحالية من الساعة NIST-F1 - لو أنها شُغّلت تشغيلاً متواصلاً - فلن تقدم ولن تؤخر ثانية واحدة في نحو سبعين مليون سنة ؛ وأحدث نسخة من ساعة الزئبق لن تقدم أو تؤخر ثانية واحدة في نحو أربعمئة مليون سنة.

يقول فيزيائي المعهد جيم بيرجيست Jim Bergquist: "لقد انكببنا أخيراً على موضوع التشوّش المنتظم في ساعة الزئبق ؛ فيمكن التحكم فيها ، وأصبحنا نعلم نقاط الشك فيها ؛ فبقياس تذبذبها بالنظر إلى المقياس الرئيسي ، وهو الساعة NIST-F1 ، كان بمقدورنا أن نتحقق من أكثر القياسات المطلقة دقة لذبذبة ضوئية حتى تاريخه. وفي أحدث قياس أقررنا أيضاً أن دقة نظام أيون الزئبق هو على مستوى متفوق على مستوى أفضل ساعات السيزيوم".

إن المقاييس المحسَّنة للزمن والتذبذب لهما عديد من التطبيقات ؛ فعلى سبيل المثال ، يمكن استخدام الساعات البالغة الدقة في تحسين التزامن في أنظمة تحديد المكان الملاحي Navigation & positioning ، وشبكات الاتصالات السلكية ، والاتصالات اللاسلكية والعمق الفضائي، كما يمكن استخدام المقاييس الأفضل للتذبذب لتحسين سَبْر المجالات المغناطيسية والجاذبية للتطبيقات الطبية والأمنية ، ولقياس ما إذا كانت "الثوابت الأساسية" المستخدَمة في الأبحاث العلمية هي قيد التغير بمرور الزمن أم لا ، وهو السؤال ذو المضامين الهائلة لفهم منشأ الكون ومصيره النهائي.

لقد أيقن العلميون منذ وقت طويل أن الساعة الذرية الضوئية يمكن أن تكون أكثر استقراراً ودقة من ساعات الموجات الدقيقة (ميكرو وِاف) للسيزيوم ، والتي حفظت الوقت للعالم لأكثر من خمسين عاماً ؛ غير أنه حتى بأحدث النتائج في المعهد القومي فإن الساعات الضوئية القائمة على الزئبق أو السترونتيوم أو غيرهما تبقى بعيدة جداً عن قبولها كمقاييس ؛ والمجموعات البحثية حول العالم يلزمهم أولاً الاتفاق على ذرة وعلى تصميم ساعة لاستخدامهما دولياً.

علاوة على ما تقدم ، سيكون من المطلوب نظام من الساعات الضوئية الإضافية لحفظ الوقت حفظاً متواصلاً ، لأن الساعات التي تمثل المقياس الأساسي - مثل ساعة أيون الزئبق - يجري عموماً تشغيلها في أوقات متفرقة فقط لأغراض المعايرة ؛ فالساعة NIST-F1 على سبيل المثال يجري تشغيلها بضع مرات في السنة لفترات تصل لنحو شهر لمعايرة ذبذبات بضع ساعات ذرية موجية دقيقة تابعة لمعهد NIST لحفظ الوقت الجاري حفظاً متواصلاً ؛ وهذه الساعات تساهم مع مجموعة دولية من الساعات الذرية في تحديد الوقت الرسمي العالمي.**