

Шеплі за «Видатні досягнення при закінченні коледжу».

З 1981 по 1995 рік працював у дослідницькому центрі *IBM* у Сан-Хосе (Каліфорнія) спочатку як штатний працівник, потім як менеджер і керівник проектів. Водночас був професором фізичної хімії в кількох наукових центрах, зокрема університету Гарварда. У 1998 році його наукова група перейшла до університету Стенфорда, де Мьорнер став професором хімії (1998), професором Гаррі Мошера (2003), професором (за згодою) прикладної фізики (2005). З 2011 по 2014 рік – завідувач кафедри хімії. На травень 2014 року Вільям Мьорнер – автор 386 публікацій, керівник 26 дисертацій, написаних студентами університету Стенфорда.

Лауреат численних нагород та відзнак. Серед них: Національний переможець премії видатному юному професіоналу 1984 року; Товариства електроінженерів Ета Каппа Нью (1985); премія за видатні технічні досягнення *IBM* (1988 та 1992); премія Американського фізичного товариства ім. Ерла Плієра (2001); премія Вульфа з хімії (2008); премія Ірвінга Ленгмюра з хімічної фізики Американського фізичного товариства (2009); премія Піттсбурга зі спектроскопії (2012); премія Петера Дебая з фізичної хімії Американського хімічного товариства (2013).

...Через два тижні після оголошення про присудження Нобелівської премії з хімії 2014 року науковий світ

облетіло повідомлення про новий винахід Еріка Бетціга, котрий, на особисту думку автора, матиме набагато більше значення для науки, ніж попередні його розробки. У статті у відомому журналі *Science* повідомляється, що розроблений ним мікроскоп освітлює досліджуваний зразок збоку багатьма світловими променями, які не шкодять клітині, завдяки чому можна робити знімки одразу всієї освітлюваної мікроскопом картини. Робота вже дає свої плоди: вчені можуть спостерігати за процесами м'язових скорочень ембріона нематоди, метастази ракових клітин, взаємодії Т-лімфоцитів і організмами, що спричинюють інфекцію.

Науку чекають нові революційні відкриття!

47

«GPS» ГОЛОВНОГО МОЗКУ



Олег КРИШТАЛЬ,
директор Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця НАН України,
академік Національної академії
наук України



Максим СТОРОЖУК,
провідний науковий співробітник
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
НАН України, доктор біологічних наук

Нобелівська премія з фізіології та медицини за 2014 рік присуджена трьом ученим: британському науковцю американського походження Джону О'Кіфу й дослідникам із Норвегії – подружжю Май-Брітт і Едварду Мозерам за відкриття клітин, що забезпечують систему позиціонування в головному мозку. На цю премію цього року було номіновано 263 учених, 46 із яких – уперше.

Представимо нових нобелівських лауреатів.

Джон О'Кіф (John O'Keefe) народився 1939 року в Нью-Йорку. Має громадянства США та Великої Британії. Докторський ступінь здобув 1967 року в Університеті МакГілл (Канада), після чого переїхав до Великої Британії працювати в Університетському коледжі Лондона, де в 1987-му отримав посаду професора. Нині в тому самому університеті очолює центр нейронних мереж та поведінки.

Май-Брітт Мозер (May-Britt Moser) народилася 1963 року в норвезькому місті Фоснаваг. Докторський ступінь здобула 1995 року в Університеті Осло. 2000 року отримала посаду професора в Норвезькому університеті науки і технології в Тронхеймі, а нині очолює тут Центр неврологічних обчислень (Centre for Neural Computation).

Едвард Мозер (Edvard I. Moser) народився 1962 року в норвезькому місті Олесунн. 1995 року отримав докторський ступінь за

спеціальністю «нейрофізіологія». Працював науковим співробітником в Единбурзькому університеті, потім в лабораторії Джона О'Кіфа. З 1996 року працює в Норвезькому університеті науки і технології в Тронхеймі. З 1998-го – професор. З 2007-го очолює Інститут нейрофізіології (Kavli Institute for Systems Neuroscience). Є одним із засновників і директором Центру біології пам'яті (Centre for the Biology of Memory) при Норвезькому університеті науки і технології.

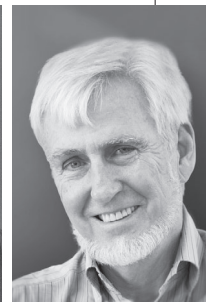
Як ми визначаємо своє місцезнаходження? Як знаходимо шлях з одного місця до іншого? Як зберігаємо цю інформацію в такий спосіб, що можемо відразу обирати правильний шлях з одного вже відомого нам місця до другого? Відповіді на ці запитання отримуємо завдяки



Май-Брітт Мозер



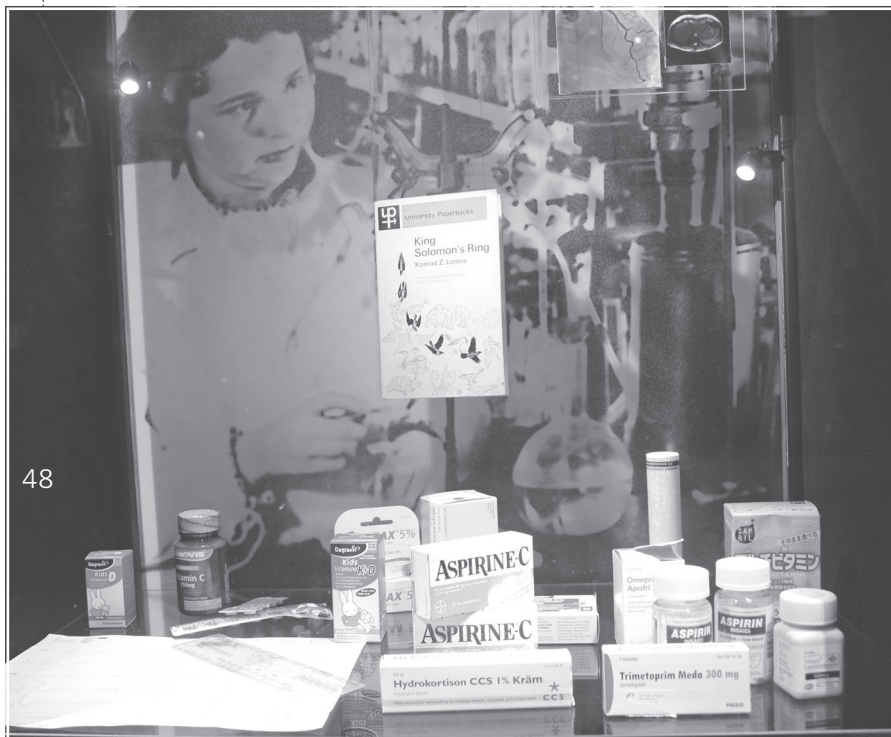
Едвард Мозер



Джон О'Кіф

відкриттю «системи позиціонування» – своєрідної внутрішньої «GPS» у головному мозку, котра дає нам можливість орієнтуватися в просторі. Як і минулого року, премійована розробка є результатом багаторічних досліджень.

1971 року Джон О'Кіф відкрив перший компонент системи позиціонування. Він з'ясував, що певний тип нейронів у структурі головного мозку, який називається гіпокампом, завжди активується, коли щур перебуває в специфічному місці про-



48

сторю (наприклад, біля годівнички). Інші нервові клітини цього типу активуються, коли щур перебуває в іншому специфічному місці простору. О'Кіф зробив висновок: «клітини місця» таким чином формують карту простору.

Несподівано виявилось, що здатність визначати своє місцезнаходження в незнайомому просторі певною мірою зберігають і тварини зі зруйнованим гіпокампом. Тому ще тривалий час ученим не вдавалося зрозуміти, де саме локалізована координатна сітка для карти.

Подружжя дослідників із Норвегії Май-Брітт і Едвард Мозери відкрили другий компонент системи позиціонування. 2005 року, проводячи експерименти над щурами, вони відкрили *grid*-нейрони (клітини-решітки), розташовані в енторинальній ділянці кори головного мозку. Ці клітини утворюють універсальну картографічну систему (координатну сітку), що дає змогу ссавцям знайти своє місце в будь-якому ландшафті.

Умовно кажучи, завдяки *grid*-нейронам навколишній простір позиціонується як «міліметрівка», на

якій з допомогою «клітин місця» виконується прив'язка до конкретних об'єктів. Крім цього, 2011 року Май-Брітт Мозер з колегами провела серію експериментів на щурах, щоб зрозуміти, як саме відбувається процес «пригадування» навколишнього оточення і як мозок реагує на його зміну.

Результати досліджень нобелівських лауреатів проливають світло на причини дезорієнтації у просторі осіб із хворобою Альцгеймера. Зважаючи на швидкий прогрес у галузі мікроелектроніки та виявлені нобеліантами локалізацію і принципи роботи внутрішньої «GPS», не таким уже фантастичним уявляється корекція цієї проблеми за допомогою штучної «GPS». Залишаючи за дужками етичний аспект, зауважмо, що потенційна можливість вживлення штучних спוגадів, показаною у трилері «Згадати все», є не такою вже й неймовірною, навіть у недалекому майбутньому.

Проте члени Нобелівського комітету охарактеризували роботу дослідників як *фундаментальне* відкриття, що стосується принципів роботи мозку, яке нині ще не може бути безпосередньо використаним для лікування хвороб (однак надалі значення такого відкриття для практичної медицини може бути величезним).

Наостанок зазначимо, що ґрунтовні дослідження принципів і механізмів діяльності головного мозку, і зокрема гіпокампа, упродовж тривалого часу перебувають серед пріоритетних наукових напрямів в Інституті фізіології імені А. А. Богомольця НАН України. Починаючи з 70-х років минулого століття відкриття дослідників інституту в цих напрямках не раз відзначалися високими державними нагородами.

Що висвітив японський ліхтарик?

Лауреатами цьогорічної Нобелівської премії в галузі фізики стали видатні японські вчені Ісаму Акасака, Хіросі Аmano та американський дослідник (родом із Японії) Сюдзі Накамура. Вони створили нове енергетично ефективне та екологічно чисте джерело світла – сині світлодіоди. Науковий пошук нобеліантів дав змогу отримати майже ідеальні та потужні джерела білого світла. Щоб з'ясувати, наскільки це досягнення є важливим для людства, потрібно згадати історію розвитку освітлення наших осель та вулиць міст і розглянути проблеми, які виникали в цій справі.

Відомо, що поширені традиційні джерела освітлення мають певні недоліки, бо перетворюють на світлову енергію лише малу частину спожитого електричного струму. Наприклад, винайдена ще наприкінці

XIX століття лампа розжарювання, яка застосовується людством понад сто років, має вкрай низький (приблизно 3 відсотки) коефіцієнт дії випромінювальної енергії у видимій для ока ділянці спектра. Решта енер-

гії припадає на невидимий для людського ока інфрачервоний діапазон спектру. Тобто в такій лампі набагато більше електрики витрачається для нагрівання навколишнього середовища, ніж для освітлення.



Борис ДАНИЛЬЧЕНКО, завідувач відділу фізики радіаційних процесів Інституту фізики НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор