

# Лауреаты Нобелевской премии в области науки

2020

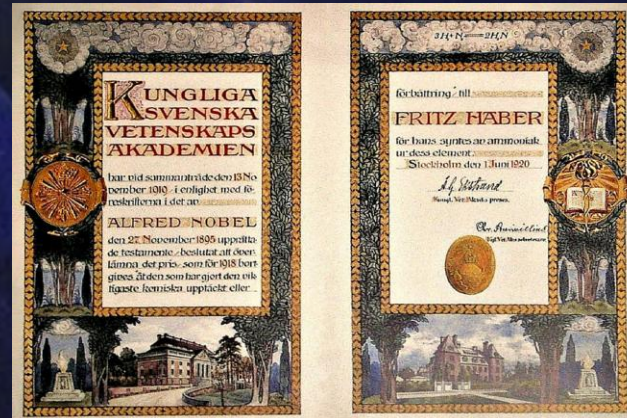
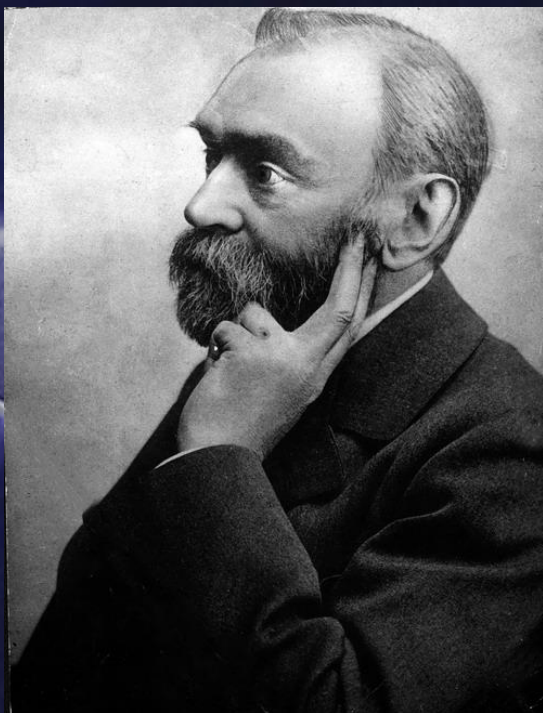


года

ИИЦ Научная библиотека УрГПУ



# Нобелевская премия – мечта всех ученых мира



Одним из самых высоких признаний в мире науки является Нобелевская премия. Более чем столетие (с 1901 г.) эта награда ежегодно вручается ученым и деятелям культуры за весомый вклад в развитие научной мысли и общественной жизни. Премия была основана Альфредом Нобелем, в завещании он распорядился о создании фонда, дал четкие указания о том, кто может стать кандидатом на ее получение.



# Нобелевская премия по физиологии и медицине

Лауреатами нобелевской премии по физиологии и медицине в 2020 году стали **Харви Олтер, Майкл Хаутон и Чарльс Райс** – исследователи из США и Канады.

Согласно решению Нобелевского комитета, именно они внесли ключевой вклад в открытие и описание вируса гепатита С.

Благодаря работе нынешних лауреатов и еще многих их коллег и соавторов сегодня мы имеем высокочувствительные и надежные тесты на HCV (hepatitis C virus), эффективные лекарства, а перспектива полного искоренения вирусного гепатита уже не кажется делом далекого будущего.



Харви Дж. Олтер



Майкл Хаутон

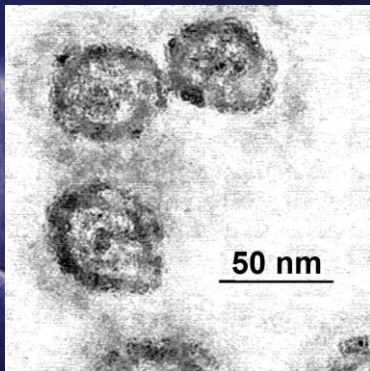


Чарльз М. Райс



# История научной проблемы изучения гепатита С

До того, как нашли вирус гепатита С было известно о вирусе гепатита А и вирусе гепатита В. Американский физиолог Б. Блумберг в 1976 году получил Нобелевскую премию по медицине за открытие вируса гепатита В. Были разработаны тесты для определения этих болезней.



**Вирус гепатита С**

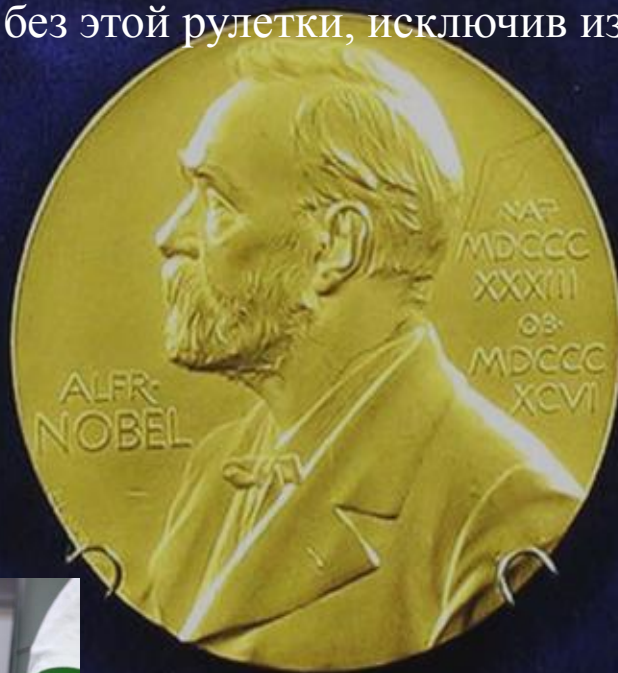
Но несмотря на это Х. Олтер и его коллеги пришли к выводу, что есть еще один неизвестный инфекционный агент со схожими свойствами. Загадочная болезнь стала известна как гепатит "не-А, не-В". Определение нового вируса стало теперь первоочередной задачей. Для того, чтобы создать тест на присутствие инфекционного агента, необходимо точно знать его природу, а долгие годы работы в этом направлении были безрезультатными.





В конце 1980-х, когда в журнале Science вышла ключевая работа М. Хаутона с описанием природы вируса, примерно 10% всех процедур по переливанию крови, проводившихся в США, заканчивались инфекцией пациента гепатитом — тяжелым хроническим заболеванием.

Получалось, что каждый десятый нуждающийся в переливании мог вместе с медицинской помощью получить еще и тяжелейшее хроническое заболевание. При этом никакого способа обойтись без этой рулетки, исключив из банка инфицированную кровь, не было.



Гепатит С называют «ласковый убийца» из-за способности маскировать истинную причину под видом множества других заболеваний.



# История открытия. Необходимо время

Об этом говорят два десятилетия, прошедшие между тем, когда стало понятно, что новый вид гепатита существует и что он может передаваться от человека к человеку неким инфекционным агентом, и экспериментом, в котором была поставлена точка в поиске природы этого агента.



Этот 22-летний период разделяет работу самого старшего из нынешних лауреатов — Харви Олтера и экспериментом самого младшего из лауреатов — Чарльза Райса, — сумевшего поставить точку в доказательстве природы возбудителя.

Сам факт, что временное название агента, «ни А, ни В» (NANBH) вполне официально продержалось в научной литературе пару десятилетий, красноречиво свидетельствует, насколько все было непросто с поиском и обнаружением этого вируса гепатита С.



# Нобелевская премия по физике

Нобелевскими лауреатами по физике 2020 года стали английский физик **Роджер Пенроуз**, немецкий астрофизик **Райнхард Генцель** и американский астроном **Андреа Гез**.

Пенроузу премию присудили за открытие того, что образование черных дыр служит надежным предсказанием общей теории относительности.

Генцелю и Гез – за открытие супермассивного компактного объекта в центре Млечного Пути.



Роджер Пенроуз



Андреа Гез



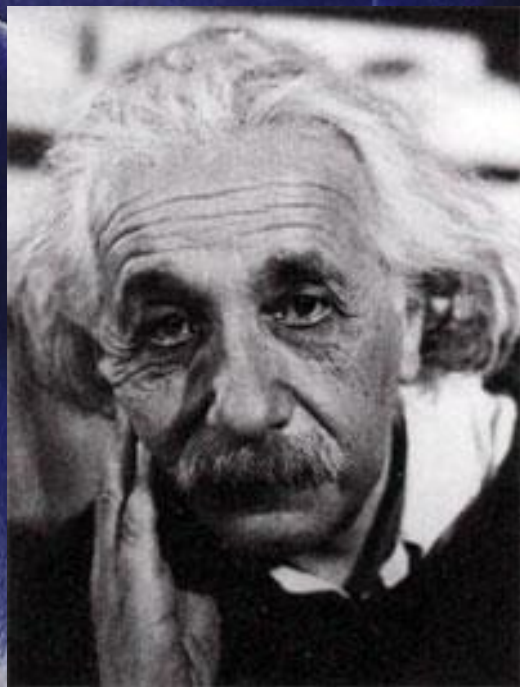
Райнхард Генцель



# Связь открытий с теорией относительности Эйнштейна

В общей теории относительности, разработанной в 1915 году, Альберт Эйнштейн предположил, что тяготение объекта приводит к «искривлению» пространства. Массивный объект создает в пространстве «впадину», в которую скатываются свет и материя. Чем плотнее объект, тем глубже впадина.

Черная дыра, самый плотный объект во Вселенной, создает такую глубокую впадину, из которой ничто не может вырваться наружу.



Для Альберта Эйнштейна тяготение было свойством пространства, а не силой притяжения между объектами.



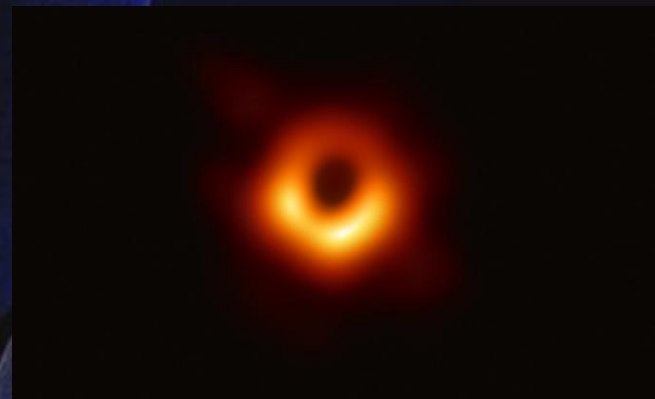
# Сверхмассивные чёрные дыры

Сверхмассивные чёрные дыры – с массой  $10^5$ - $10^{11}$  масс Солнца.

Сверхмассивные чёрные дыры обнаружены в центре многих галактик, включая Млечный Путь. Сверхмассивные чёрные дыры имеют специфические свойства, отличающие их от меньших чёрных дыр:

1. Средняя плотность сверхмассивной чёрной дыры может быть очень мала (даже меньше плотности воздуха в нижних слоях атмосферы Земли). Средняя плотность чёрной дыры уменьшается с увеличением её массы.

2. Силы притяжения около гравитационного радиуса значительно слабее из-за того, что центр расположен так далеко от границы, что гипотетический космонавт, путешествующий к центру чёрной дыры, не почувствует воздействия экстремальной гравитации до тех пор, пока не погрузится в неё очень глубоко.

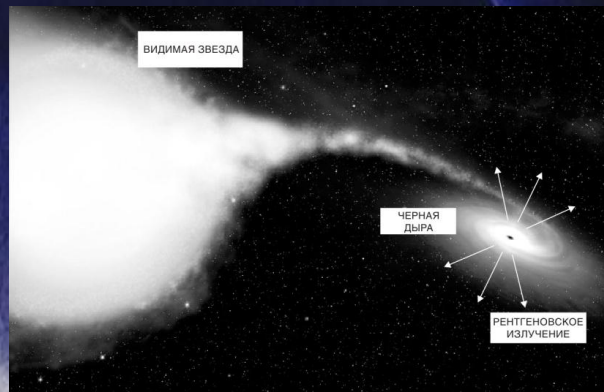
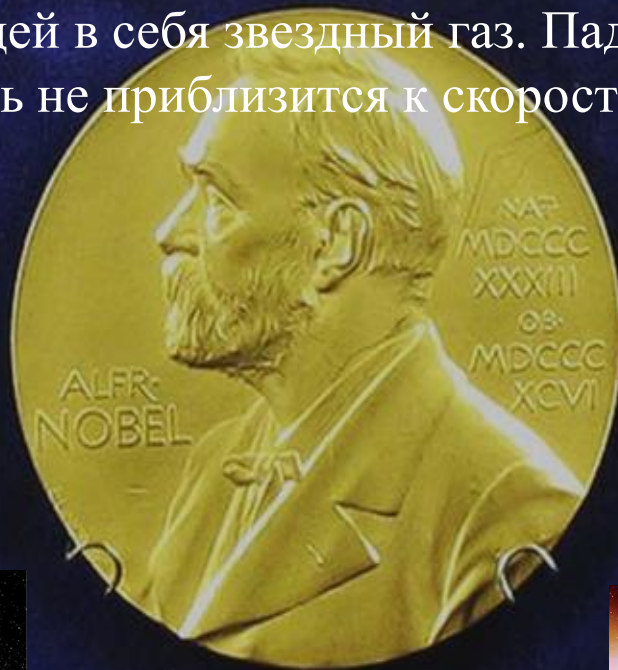


Изображение тени сверхмассивной чёрной дыры в ядре галактики М 87, полученное с помощью Event Horizon Telescope (2019)



Увидеть черные дыры нельзя, но о них можно судить, исследуя сопутствующие эффекты.

Наблюдая звезду, известную как «Лебедь X-1», астрономы обнаружили, что она излучает невероятное количество энергии. Они установили, что эта огромная голубая звезда вращается вокруг невидимого объекта, обладающего колоссальной силой притяжения. Как полагают, этот невидимый объект является черной дырой, втягивающей в себя звездный газ. Падая в дыру, газ движется все быстрее, пока его скорость не приблизится к скорости света.



«Лебедь X-1»



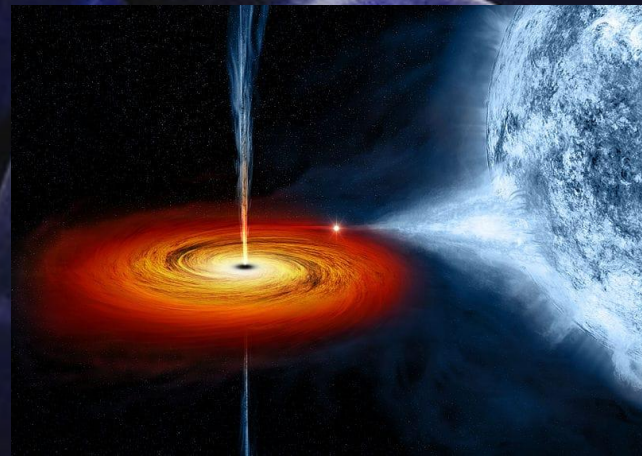
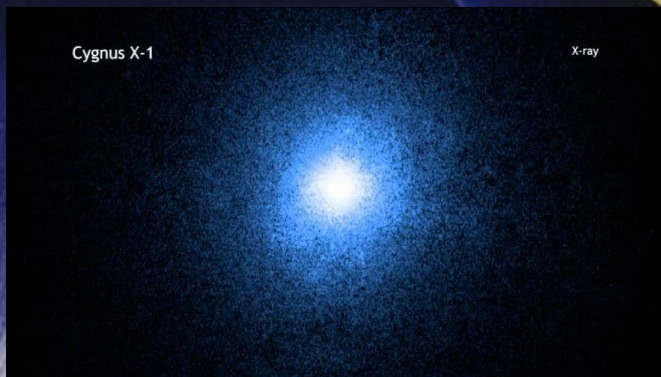


# «Лебедь X-1»

«Лебедь X-1» – источник галактических рентгеновских лучей. Располагается на территории созвездия Лебедь. Полагают, что это черная дыра звездной массы, которая появилась 5-6 миллионов лет назад из-за крушения массивной звезды.

Это один из мощнейших источников рентгеновских лучей и первый, в котором признали кандидата в черные дыры. Это двойная массивная рентгеновская система, ее нашли в 1964 году. Это наиболее исследованный представитель своего вида.

У черной дыры Лебедь X-1 есть горизонт событий, радиус которого охватывает 44 км. Речь идет о невидимой области в пространстве, окружающей черную дыру. Именно в ней сконцентрирована гравитационная сила. Если перешагнуть эту черту, то назад пути нет. Скорость вращения – 800 раз в секунду (половина световой).

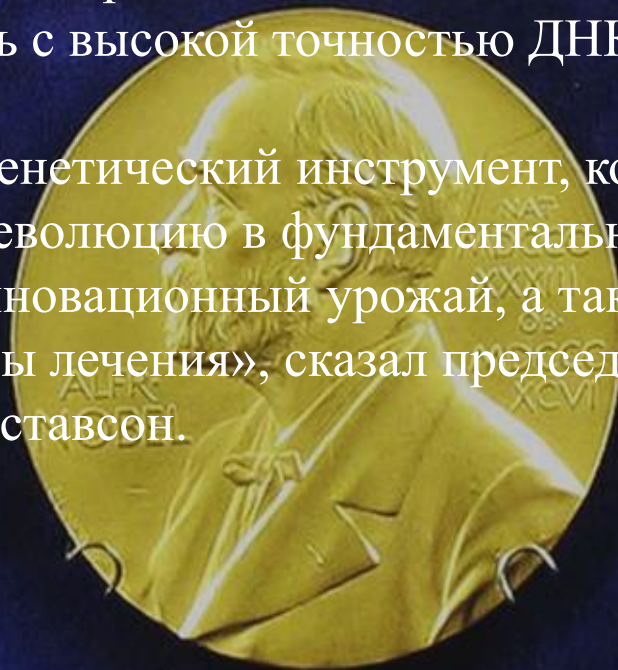




# Нобелевская премия по химии

Лауреатами Нобелевской премии по химии за 2020 год стали **Эммануэль Шарпантье** и **Дженнифер Дудне** за разработку методов редактирования генома. Француженка Эммануэль Шарпантье и американка Дженнифер Дудне открыли технологию редактирования геномов CRISPR/Cas9, с помощью которого можно изменять с высокой точностью ДНК животных, растений и микроорганизмов.

«Это очень мощный генетический инструмент, который затрагивает всех нас. Он не только произвел революцию в фундаментальной науке, но и благодаря ему удалось получить инновационный урожай, а также станет возможным создать передовые методы лечения», сказал председатель Нобелевского комитета по химии К. Густавсон.



Эммануэль Шарпантье

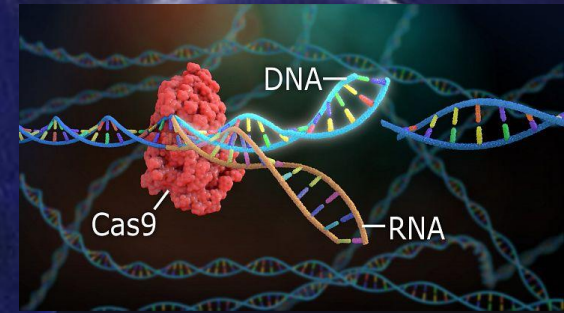


Дженнифер Дудне



# Технология CRISPR/Cas9

CRISPR/Cas9 — это новая технология редактирования геномов высших организмов, базирующаяся на иммунной системе бактерий. В основе этой системы — особые участки бактериальной ДНК, короткие палиндромные кластерные повторы, или CRISPR (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*).



Между идентичными повторами располагаются отличающиеся друг от друга фрагменты ДНК — спейсеры, многие из которых соответствуют участкам геномов вирусов, паразитирующих на данной бактерии. При попадании вируса в бактериальную клетку он обнаруживается с помощью Cas-белков, связанных с CRISPR РНК. Если фрагмент вируса «записан» в спейсере CRISPR РНК, Cas-белки разрезают вирусную ДНК и уничтожают ее, защищая клетку от инфекции.

В начале 2013 года группы ученых показали, что системы CRISPR/Cas могут работать и в клетках высших организмов. CRISPR/Cas-системы дают возможность исправлять неправильные последовательности генов и таким образом лечить наследственные заболевания человека.



# Открытие иммунной системы бактерий

Никто не мог предположить, что практическая возможность лечить генетические болезни человека появится «благодаря» бактериям. В конце 80-х годов японские ученые частично секвенировали геном кишечной палочки и нашли интересный участок, который ничего не кодировал. Этот участок содержал повторяющиеся последовательности ДНК, разделенные вариабельными участками — спейсерами.



Наличие протяженного не кодирующего участка удивило ученых, так как бактерии экономно относятся к своей ДНК и обычно не несут лишних последовательностей. Позже подобные «кассеты» повторов и спейсеров найдут у большого количества бактерий и архей и назовут CRISPR.



# Механизм геномного редактирования с помощью CRISPR/Cas9

Для того чтобы вылечить генетическую болезнь, нужно исправить генетическую информацию, затронутую мутацией. Гемофилия, как и большинство генетических болезней, вызвана изменением только одной буквы ДНК, а всего в нашем геноме 6 миллиардов букв. Мы должны найти только одну «опечатку» и исправить ее в заданном месте, не изменив ничего больше. Это и есть задача геномной медицины.

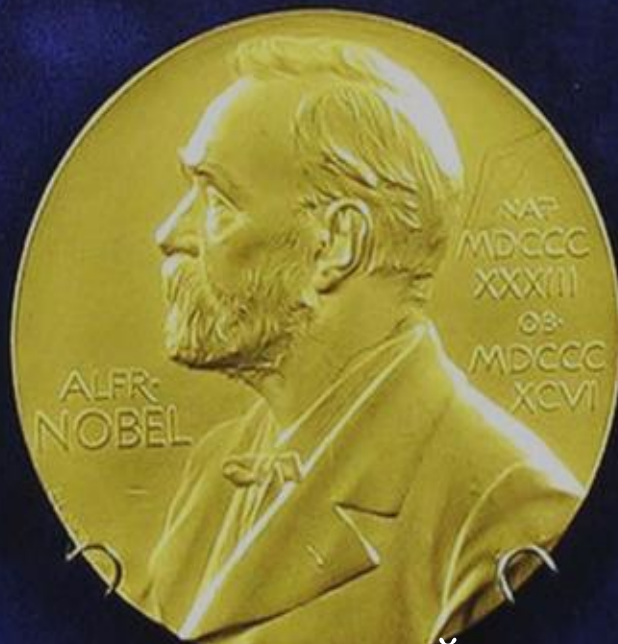
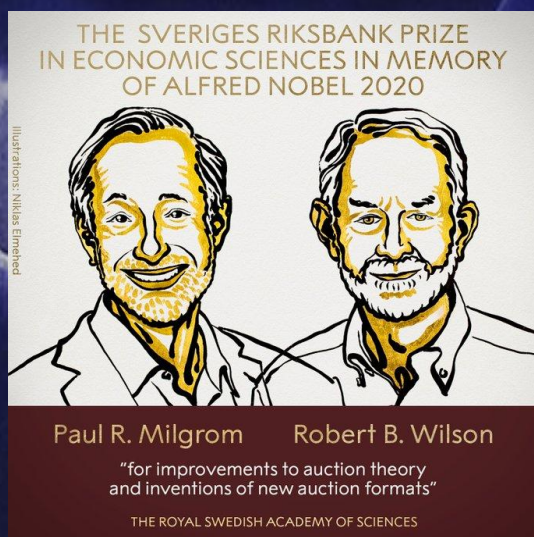


Чтобы исправить «неправильный» ген, нужен очень точный молекулярный «скальпель», который найдет мутантную последовательность нуклеотидов и сможет «вырезать» ее из ДНК. Таким «скальпелем» и является Cas9. С помощью гида РНК, последовательность которой совпадает с искомым местом, он может внести разрыв в нужное место генома на участке длиной в 20–30 нуклеотидов. Клетка не умрет от внесения разрыва в ДНК, так как он будет исправлен по здоровой копии из парной хромосомы за счет естественного процесса репарации ДНК.



# Нобелевская премия по экономике

Лауреатами Нобелевской премии по экономике за 2020 год стали американцы **Пол Милгром и Роберт Уилсон**, удостоенные награды за «усовершенствование теории аукционов и изобретение новых форматов аукционов».



Аукционы на протяжении тысячелетий играют важную роль во взаимоотношениях людей. Древнегреческий историк Геродот писал, что аукционы проводились в Вавилоне еще 2,5 тысячи лет назад.

К XXI веку концепция аукционов еще глубже проникла в человеческую жизнь: в настоящее время купить или продать товар на торгах может любой желающий — для этого достаточно зайти на платформу eBay.



# Новые принципы и форматы аукционов

В современном мире аукционы стали универсальным способом продажи товаров — от домов до ценных бумаг. В настоящее время государства по всему миру берут долг путем реализации гособлигаций на аукционах. Евросоюз проводит торги по квотам на выбросы углекислого газа, чтобы остановить глобальное потепление. С помощью аукционов производятся государственные закупки, уходят права на разработку месторождений, продаются радиочастоты.



Милгром и Уилсон в своих работах смогли сформулировать принципы теории современных аукционов, объяснить, как люди принимают решения и как получить наибольший доход.



# «С молотка...»

В XXI веке на аукционе может оказаться любой товар: туфли, права на разработку месторождения нефти, картина, государственный долг. При этом товары имеют как «общепринятую», так и «частную» (личную) ценность.

Первая — фактическая цена объекта, одинаковая для всех игроков, но точно неизвестная из-за ограниченного доступа к информации. Вторая — «эмоциональная» цена, которую каждый участник устанавливает для себя самостоятельно и которая не зависит от мнения других.

Например, при покупке дома через аукцион его общепринятой ценностью будет стоимость, по которой в будущем можно будет продать объект, а частной — то, насколько дом и участок понравились покупателю.

Ценность большинства товаров имеет смешанную природу, однако некоторые объекты все же обладают только общепринятой ценностью. Оценить стоимость дома можно было бы лучше, если бы у дилера был доступ к оценкам других участников торгов. Однако каждый предпочитает хранить свою информацию в секрете.



Нобелевская неделя 2020 прошла с 5 по 12 октября. Её открыли объявлением премии по физиологии и медицине, 6-го октября были названы лауреаты по физике, 7-го по химии, 8-го по литературе, 9-го стало известно о том, кто получил премию мира. Премию по экономике присудили 12-го октября.

В связи с пандемией декабрьская церемония вручения премий пройдет в формате телетрансляции.

