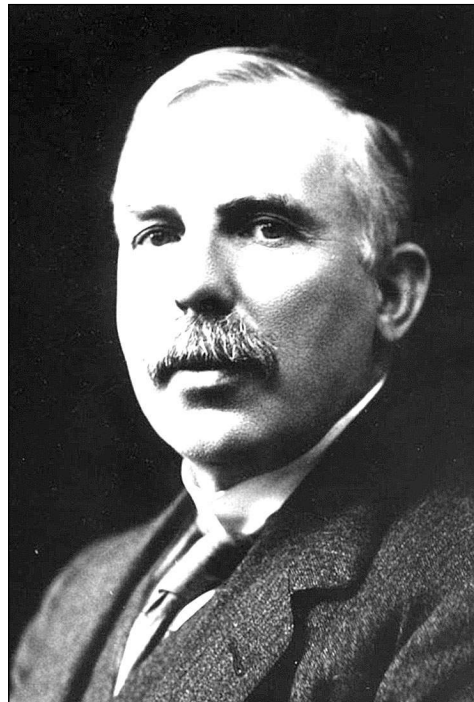




сторицей, на уровне многих миллиардов долларов. Государство — большое, и рисковать ему легче, чем бизнесу, конечно, если ученые-разработчики, во-первых, совершенно честны, и, во-вторых, если их оконченная работа будет подвергнута всесторонней экспертизе при участии других умных и честных ученых и других специалистов.

Продолжим исторические примеры. В 1938 году германские ученые **Ган, Штрассман и Мейтнер** открыли деление ядра изотопа урана-235. Они установили, что при попадании так называемого медленного нейтрона ядро урана-235 расщепляется на две приблизительно равные части с выделением огромной энергии.

Ядерная физика в то время была в отношении всей физики маргинальной, по всему миру ею занималось всего несколько человек. Ведь еще в 1920-е годы



великий физик **Резерфорд**, осознавший невообразимо огромную энергию, выделяющуюся при распаде атома природных радиоактивных элементов, заявил, что эту энергию никогда не удастся использовать на практике, поскольку ее потоком нельзя управлять: нельзя включить или выключить ее источник радиоактивности по мере необходимости, а уже выделившуюся энергию нельзя сохранить. Но великий Резерфорд оказался неправ.

Еще важнее был вывод Гана, Штрассмана и Мейтнер о том, что распад одного ядра урана рождает множество медленных нейтронов, которые попадают в другие ядра урана и вызывают их распад. Если масса урана-235 больше критической, возникает цепная реакция

и происходит ядерный взрыв. Все коллеги Гана, Штрассмана и Мейтнер — умные ядерные физики в Германии, США, Англии, России и в других странах — сразу же поняли, что расщепление урана открывает прямой путь к созданию инновационного сверхоружия.

Из постоянно льющейся в уши информации об атаках террористов мы слышим, что тротилловый эквивалент их устройств составляет иногда 200 граммов, иногда, крайне редко, 200 килограммов тротила, и знаем, какие последствия имеют организованные террористами взрывы. Масса тротила — тринитротолуола — в авиабомбе времен Второй мировой войны могла достигать 5000 килограммов. С помощью таких простых тротилловых бомб англичанами, к примеру, был стерт с лица земли тихий германский город Дрезден, где жили только мирные жители и не было никакой промышленности. Расчеты физиков показали, что одна атомная бомба весом в одну тонну может мгновенно полностью разрушить город среднего размера. И это осознание послужило, говоря современным языком, «окончанием фундаментального исследования».

Никто не давал Гану, Штрассману и Мейтнер заказ на расщепление ядра урана, да и кто мог его дать? Гитлер? Они все сделали сами. И за очень маленькие деньги. Было бы нелепо предполагать, что они хотели оказать кому-то услугу — ведь они сами не знали, что получится из их опытов, они просто исследовали устройство природы.

Прикладная стадия в этот раз не замедлила наступить. Многие физики, английские, американские, германские, изгнанные Гитлером и осевшие в Англии, Америке, Канаде, сразу же поняли, что Гитлер имеет шанс получить сверхоружие, и все обычные вооружения будут против этого сверхоружия бессильны. Они не хотели такого поворота мировой истории. В 1939 году после нападения Германии на Польшу официально началась Вторая мировая война. Международная команда физиков объяснила ситуацию **Эйнштейну**, жившему тогда в Америке, и он подписал составленное физиками письмо Президенту США **Рузвельту**. Рузвельт поверил Эйнштейну — ведь Эйнштейн был ученым номер один того времени, и Рузвельт приказал своим ведомствам немедленно начать работы по созданию атомной бомбы. В Англии к разработке такого же проекта в режиме глубочайшей секретности приступили немного раньше, но потом ядерщики из США, Англии и Канады и физики-эмигранты из многих стран мира объединились в США, где стартовал ядерный, так называемый Манхэттенский проект. Все мы помним, что в августе 1945 года атомные бомбы стерли с лица земли японские города Хиросиму и Нагасаки, погибли многие сотни тысяч людей, по порядку величины — столько же, сколько в Дрездене.

В наше смутное время неоднократно озвучивалась (ненавижу это слово) идея о том, что российская наука совсем не нужна — ведь все исследования высокого уровня все равно проводятся в развитых странах мира, а их прикладные результаты гораздо проще купить, чем тратить на поддержание отечественной фундаментальной и прикладной науки. Однако российская фундаментальная наука все-таки нужна.

В свое время, занимавшиеся фундаментальной ядерной физикой российские ученые в Ленинграде, Москве и Харькове мгновенно поняли результаты Гана, Штрассмана и Мейтнер и осознали возможность создания атомной бомбы. А ведь уже и в то время нашу науку могли оптимизировать — закрыли бы ядерную физику как экономически бесполезную, и Гана, Штрассмана и Мейтнер не то чтобы воспроизвести, даже понять было бы некому.

22 июня 1941 года началась Великая Отечественная война, и многие ядерные физики, бывшие искренними патриотами, сменили свой профиль и занялись военными работами, например, размагничиванием наших кораблей. И все-таки незадолго до войны в Ленинграде было

начато и уже во время войны, во время блокады Ленинграда, закончено строительство первого советского циклотрона — важнейшего инструмента ядерной физики. Об интереснейшей истории создания советского атомного оружия написано много, и я не буду повторяться. Для справедливости только отмечу, что вошедшее в обиход мнение, согласно которому решающий вклад в создание нашей атомной бомбы внесла Академия наук СССР, не совсем верно. Академия наук и Высшая школа сыграли решающую роль лишь в одном отношении — они поняли проблему, наметили пути ее решения и добились внимания правительства. Прикладная фаза проекта была настолько засекречена, что об участии АН СССР в целом в работах не могло быть и речи. Другое дело, что в создании нашей атомной бомбы принимали участие виднейшие и самые умные члены АН СССР, но работали они не в Академии, а в закрытых атомных городах.

Таки или иначе в 1949 году первая наша атомная бомба была взорвана, а ведь в США уже были намечены 100 советских городов — первоочередных объектов атомной бомбардировки, и изготовление первых 100 атомных бомб шло полным ходом. К счастью, атомная демократизация СССР не состоялась, и мир прожил уже многие десятилетия без новой мировой войны только благодаря созданию советского атомного оружия. Такая вот услуга.

Третий пример — двойная спираль. Все теперь знают, что такое ДНК. Это вещество наследственности, которое передается от родителей к детям во всей живой природе и обеспечивает сохранность признаков предков у их потомков. Это должны знать все, что в последние тридцать лет окончил среднюю школу. В 1870 году швейцарский ученый **Мишер** выделил вещество, позднее названное ДНК, из гнойных бинтов, которыми перевязывали раненых во время франко-прусской войны. На то чтобы понять устройство ДНК, ушли многие годы работ химиков в разных странах. Оказалось, что ДНК представляет собой полимер с огромной молекулярной массой, ее звенья — беспорядочно разбросанные вдоль полимерной цепи ныне знаменитые нуклеотиды А, G, C, T. В результате развития Манхэттенского ядерного проекта появился новый мощный метод разделения веществ — анионообменная хроматография, благодаря которой американский ученый **Чаргафф** установил, что в ДНК число остатков А всегда равно числу остатков Т, а число остатков G всегда равно числу остатков C. Это «правило Чаргаффа» впоследствии стало одним из краеугольных камней модели двойной спирали ДНК. Параллельно шло развитие генетики, и многие ученые пришли к выводу, что веществом наследственности является длинный полимер, молекула которого при делении клетки копируется в материнской клетке, и одна из копий передается дочерней клетке. Более того, в конце 1940 годов американский ученый **Эмори** доказал, что ДНК, взятая из микроба, производящего некий белок, если ввести ее в другой микроорганизм, к синтезу этого белка от природы не способного, начинает производить его не хуже, чем та клетка, из которой ДНК была выделена. Все это, однако, не убедило подавляющее большинство ученых в том, что именно ДНК является веществом наследственности.

В то время происходил вал открытий в химии белка, и большинство верило в то, что наследственность обусловлена одной из чудесных и невероятно разнообразных белковых молекул. В гипотезу о роли ДНК в наследственности горячо поверил очень молодой американский аспирант Уотсон, который каким-то образом проник в знаменитую рентгеноструктурную лабораторию профессора **Брегга** в Англии, где изучали растянутые нити многих полимеров, в том числе и ДНК. Рассматривая рентгенограммы английских коллег, он стал фантазировать и предлагать модели ее конструкции. В свои размышления и поиски он вовлек бывшего военного инженера и блестящего ученого **Крика**. Вскоре благодаря использованию правила Чаргаффа им удалось построить удивительно элегантную модель ДНК, подобную винтовой лестнице, состоящей из двух спиралей, в качестве ступеней которой выступали стоящие друг против друга остатки А и Т либо G и C. Модель **Уотсона** и **Крика** полностью соответствовала рентгеноструктурным данным англичан. Более того, можно было легко себе представить, что после разборки лестницы на одиночные спирали происходило копирование — на материнской цепочке ДНК может выстраиваться ее копия, причем в этой копии остатки А опять будут стоять напротив остатков Т, а остатки G — напротив остатков C. Соавтором научной публикации, вышедшей в 1953 году (год смерти Сталина), по праву стал английский ученый **Морис Уилкинс**, который руководил экспериментальными работами по рентгеноструктурному анализу ДНК. Через девять лет, в 1962 году все трое по праву получили Нобелевскую премию. И опять никто не давал заказ на эту услугу. Такие дела.

Далее события развивались стремительно. В 1964 году американский ученый **Холли** впервые расшифровал первую химическую формулу крошечной нуклеиновой кислоты, состоящей из 78 нуклеотидов, и в 1968 году получил за это Нобелевскую премию. В 2002 году была расшифрована полная химическая формула генома человека длиной 3 100 000 000 пар нуклеотидов (длина этой цепочки — 2 м), и опять двум группам ученых дали Нобелевскую премию.

Говорят, что сегодня китайские ученые расшифровывают по 100 геномов разных людей в сутки, но нобелевских премий им почему-то уже не дают: фундаментальная наука полностью трансформировалась в прикладную. Из двойной спирали родилась геновая инженерия, возникли страшилки об опасности генномодифицированных продуктов, знаменитая трансгенная овечка Долли и даже такие явления культуры, как фильмы ужасов о синтетических мутантах, родилась новая отрасль медицины, появилась возможность устанавливать отцовство и возникли целые отрасли фармацевтической промышленности. Очень скоро ни одна мама не выдаст замуж свою дочку, пока не получит полную формулу генома жениха.

(Продолжение на стр. 10—11)

На снимках: — академик М.А. Грачев в на выставке в Госплане СССР с президентом АН СССР академиком А.П. Александровым и чл.-корр. АН СССР В.П. Мамаевым, Москва, 1979 г. Фото Р.И. Ахмерова; — Отто Ган и Лиза Мейтнер, 1913 г. (Public domain); — Лиза Мейтнер, 1900 г. (Public domain); — Эрнест Резерфорд (www.unnatural.ru); — Джеймс Уотсон (National Institutes of Health); — Фрэнсис Крик (Public Library of Science)

