

УДК 929

DOI: 10.33184/bulletin-bsu-2020.4.1.47

АНТУАН ЛОРАН ЛАВУАЗЬЕ: ИСТОРИКО-БИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК© А. М. Фархутдинов^{1*}, Л. М. Фархутдинова²,
И. М. Фархутдинов¹, Р. А. Исмагилов^{1,3}¹Башкирский государственный университет
Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.²Башкирский государственный медицинский университет
Россия, Республика Башкортостан, 450008 г. Уфа, ул. Ленина, 3.³Институт геологии УФИЦ РАН
Россия, Республика Башкортостан, 450000 г. Уфа, ул. К. Маркса, 16/1.

Тел.: +7 (347) 272 63 70.

*Email: anvarfarh@mail.ru

Статья посвящена жизни и деятельности выдающегося французского ученого Антуана Лорана Лавуазье. Отражены основные биографические сведения, важнейшие научные достижения, а также вклад ученого как общественного и государственного деятеля. Лаборатория Лавуазье, оснащенная новейшим оборудованием, была центром научной жизни Франции, а проводимые здесь экспериментальные исследования ознаменовали «эру золотого века в развитии химических знаний». В 1789 г. во Франции разразилась революция, лидеры которой развязали массовые репрессии, уничтожившие около 300 тысяч граждан, и в их числе Антуана Лорана Лавуазье.

Ключевые слова: Антуан Лавуазье, химическая революция, кислородная теория, теория окисления.

Жажда знаний и открытий

*Овладевай всей широтой человеческих знаний,
не замыкаясь в одной узкой специальности.*

Николай Дмитриевич Зелинский

Антуан родился в Париже 28 августа 1743 г. в семье адвоката Жана-Антуана Лавуазье и Эмили Пунктис. В возрасте 5 лет он остался без матери – она умерла, родив девочку. После смерти жены Жан-Антуан Лавуазье переехал в дом тещи, которая окружила внуков нежной заботой, а ее вторая дочь Констанция, отказавшись от замужества, заменила им мать. Девочка в 14 лет умерла, и вся любовь и надежды родных сосредоточились на Антуане, в ком лелеяли будущую гордость семьи.

Первоначальное образование он получил в колледже Мазарини – самой популярной школе Парижа, организованной для детей из знатных семей и способных детей из других сословий. Антуан учился отлично и, страстно мечтая о литературной славе, еще в колледже начал сочинять драму «Новая Элоиза». Будущий ученый участвовал в курсах по философии, организованных провинциальными академиями, с сочинениями на темы: «Прямое сердце так же необходимо для достижения истины, как и здравый ум» и «Сообразно ли с природой и разумом желание увековечить свое имя в памяти людей».

По окончании колледжа он поступил на факультет права, продолжая семейную традицию – отец и оба деда были юристами. Но юриспруденция не удовлетворяла бескрайний интерес Антуана к

науке, а более всего – к естественным дисциплинам, и он увлеченно изучал их, не оставляя при этом занятий правом. Отец не был богат, но понимал важность образования и всячески поощрял жажду знаний любимого сына. Семья Пунктис, обладавшая значительным состоянием, также не жалела средств на его обучение.

Наставниками Антуана были выдающиеся ученые. Математику и астрономию преподавал Никола Луи де Лакайль (1713–1762) – член Парижской, Петербургской и других академий, организатор и участник экспедиции в южное полушарие для изучения южного неба, автор учебников по математике, механике, астрономии, оптике, пользовавшихся широкой известностью. Он нанес на карту 10 тыс. южных звезд, вычислил положения почти 2 000 новых звезд, выделил и дал название 14 новым созвездиям, показал, что экваториальный радиус больше полярного.

Ботанику Антуана учил Бернар де Жюссье (1699–1777) – член Парижской академии наук, автор первой естественной системы растений, основатель ботанического сада в Версале, куда съезжались отовсюду, чтобы послушать ученого.

Минералогии обучал Жан-Этьен Геттар (1715–1786) – геолог, натуралист и врач, член Шведской королевской академии наук. Очень набожный, безукоризненно честный и преданный науке, Геттар был другом семьи Лавуазье и для Антуана также стал другом и учителем. Сразу после окончания школы с 1763 по 1766 г. Антуан участвовал в геологических экспедициях Геттара, помогая состав-

лять первый минералогический атлас Франции. Под вдохновляющим влиянием Геттара Лавуазье начал выполнять самостоятельные экспедиционные поездки и научные исследования. Так, в 1763 г. он изъездил некоторые районы Франции, изучая гипсовую ломку, в результате появился его первый научный труд «Исследование различных родов гипса».

Химию преподавал Гийом Франсуа Руэль (1703–1770) – член Парижской академии наук, прославившийся блестящим чтением лекций. Живое, увлекательное и понятное изложение сложной науки привлекало к нему многих учеников и не только химиков, среди них был Дени Дидро (1713–1784), который писал: «Он прилагал свои эксперименты к общей системе мира. Он обзирал явления природы и процессы производства. Он объединял их с помощью острейших аналогий. Он сам при этом терялся, слушатель терялся вместе с ним, но всякий раз, когда вы потом возвращались к частному вопросу, служившему предметом изложения в этот день, вы не могли не прийти в изумление от огромности охваченного объема» [1]. Впечатляющая особенность лекций заключалась в том, что Руэль не навязывал общепринятые теоретические воззрения, а сеял сомнения, возбуждая в слушателях жажду научных исканий.

Юный Лавуазье изучал также философию, анатомию и метеорологию. Впоследствии он всю жизнь вел ежедневные барометрические наблюдения, первым понял важность сравнения одновременных метеорологических наблюдений в разных точках Земного шара, приобрел за свой счет несколько барометров и разослал их другим исследователям, вел переписку с метеорологами из разных стран, содействовал учреждению метеорологических обществ. В работах по метеорологии предвидел научные результаты, полученные намного позже, но завершить кропотливый тридцатилетний труд не успел...

Усиленные занятия науками стали одной из причин временного расстройств здоровья у двадцатилетнего Антуана, из-за которых он несколько месяцев питался только молоком. В письме, датированном 1763 г., один из друзей увещевал его: «Ваше здоровье, любезный математик, как у всех ученых, дух которых сильнее тела. Умерьте ваши занятия и поверьте, что лишний год жизни на земле стоит больше ста лет в памяти людей» [2]. Но Лавуазье жаждал великих научных открытий. Блестящие лекции Руэля по химии и работа в его лаборатории окончательно определили выбор Лавуазье – он решил стать химиком [3–4].

Лаборатория Лавуазье. Дни счастья

*Большого напряжения и великой страсти
требует наука от человека.*

Иван Петрович Павлов

В то время в Париже остро стояла проблема освещенности улиц, и Академия наук объявила в 1764 г. конкурс на лучший способ городского освещения, в котором Антуан принял участие. С этой

целью сначала провел фотометрическое исследование, затем проанализировал все варианты освещения с точки зрения геометрической оптики, оценил эффективность различных видов масел, обосновал наиболее подходящую конструкцию фонаря, при которой масло не будет замерзать в холодные зимние ночи, а также привел экономический расчет и способы рационального обслуживания уличных фонарей. Ради повышения чувствительности зрения к различным оттенкам света Антуан велел обить свою комнату черной материей и провел в ней шесть недель в полной темноте. В результате он представил капитальный труд, охвативший все важнейшие стороны вопроса. Премию не получил, но исследовательский талант и преданность науке произвели должное впечатление, и он был награжден золотой медалью (1766) за теоретическое изыскание, а работа опубликована в мемуарах академии.

В 1767 г. Лавуазье отправился в продолжительную экспедицию с Геттаром. Сохранился журнал этой поездки. «Каждое утро перед отъездом между пятью и шестью часами он записывает показания барометра и термометра; эти наблюдения повторяются несколько раз в день и в последний раз производятся на ночлеге. По дороге он замечает все: характер почвы, рельеф местности, растительность. Часто неровный почерк показывает, что он делал заметки, не слезая с лошади. Он посещает рудники, мануфактуры: здесь – стальную фабрику, там – заведение для беления полотна; если нельзя побывать самому в той или иной местности, расспрашивает сведущих людей, в особенности рудокопов и каменщиков, узнает от них, есть ли где поблизости известняк, песчаник, гипс. Приехав в какой-нибудь город, осматривает коллекции любителей, составляя наскоро инвентарь. В каждой местности определяет температуру и плотность вод... Вечером пополняет журнал, пишет письма и записывает расходы» [5].

После возвращения Геттар при активном содействии Лавуазье занялся составлением минералогического атласа Франции. Однако авторами его стали Геттар и некий Моннэ, приписавший себе в результате интриг главную роль в исследовании и издании атласа.

Благодаря своим разносторонним интересам, в тот год Лавуазье представил академии целый ряд работ по геологии, северному сиянию, новому виду стеатита и др. Эти труды сделали его имя известным, и в 1768 г. 25-летнего Антуана избрали адъюнктом (член-корреспондентом) Парижской академии наук по химии.

Воодушевленный таким признанием, Лавуазье с новой энергией готов был окунуться в научную работу, но для проведения исследований необходима химическая лаборатория, которая в академии наук отсутствовала, и он взялся за ее организацию, что требовало больших вложений.

Осуществить планы позволило вступление в Компанию откупа в 1769 г.

Доходы от откупа были значительными, первые несколько лет достигали 100 тысяч ливров в год, и большая часть их шла на научные нужды – современную аппаратуру и эксперименты. Так, опыты по синтезу воды обошлись в 50 тыс. ливров, а агрономические опыты – в 120 тыс. ливров. Отзывчивый Лавуазье помогал начинающим ученым, многих выручал из нужды. В 1778 г. он отдал 38 тыс. ливров городам Блуа и Роморантену, пострадавшим от неурожая.

Оснащенная новейшими приборами лаборатория Лавуазье вскоре сделалась центром научной жизни Франции. Здесь постоянно бывали самые известные французские светила науки, такие как Клод Луи Бертолле (1748–1822), Пьер Симон Лаплас (1749–1827), Жозеф Луи Лагранж (1736–1813), сюда приезжали знаменитые ученые из других стран – Бенджамин Франклин (1706–1790), Джозеф Пристли (1733–1804) и другие. Обязанности в Компании откупа требовали от Лавуазье постоянных разъездов, отнимая много времени и сил, но благодаря его любви к науке, исключительной трудоспособности и организованности, экспериментальные исследования в лаборатории шли непрерывно.

Работе в лаборатории он посвящал ежедневно 6 часов – с 6 до 9 утра и с 7 до 10 вечера, а один день в неделю – полностью, и этот называл днем счастья. С самого утра в лаборатории собирались несколько друзей и молодые люди, гордившиеся удостоенной честью помогать в проведении опытов, там же завтракали, обсуждали научные проблемы, спорили. В творческой доброжелательной атмосфере общение ученых различных отраслей способствовало рождению новых идей и открытий. Здесь молодые ученые находили приют и поддержку, дружелюбный и жизнерадостный Лавуазье всех заражал своей энергией. Объединяя вокруг себя талантливых ученых, он фактически стал создателем первого научно-исследовательского учреждения.

Общение с Лавуазье доставляло особое удовольствие благодаря его широкому кругозору: он интересовался живописью, любил музыку и литературу. Сохранился трактат ученого о гармонии.

В 1771 г. Антуан женился на Марии Пьеррет, дочери генерального откупщика Польза. Это был выдающийся человек, убежденный гуманист с обширными познаниями истории, философии, социологии, специалист по экономическим вопросам, инициатор ряда мер по улучшению финансовой системы Франции.

Мария была на 14 лет моложе, и, несмотря на юный возраст, прониклась увлеченностью мужа наукой и стала активно ему помогать. До 1780-х гг., когда у Лавуазье появились сторонники его теории, Мария оставалась единственной постоянной помощницей – вела лабораторные журналы, выпол-

няла рисунки к его знаменитому учебнику химии «Traité de chimie», переводила с английского научные статьи, сделала перевод книги ирландского ученого Ричарда Кирвана (1733–1812) «Опыт о флогистоне». По воспоминаниям современников, Мария гордилась успехами мужа больше, чем он сам. Их объединяли взаимное чувство, уважение, дружба и общие интересы, что делало брак счастливым, а труд Лавуазье еще более плодотворным.

В 1775 г., через 4 года после женитьбы Антуана, умер его отец. Лавуазье писал: «Я оплакиваю потерю не столько отца, сколько лучшего из моих друзей. Взаимное доверие, нежность и дружба, связывавшие нас с первых лет моего детства, составляли до сих пор счастье моих дней» [2].

Лавуазье видел утешение в работе, и деятельность его чрезвычайно обширна – он химик и технолог, агроном и администратор, и чем бы ни занимался, везде вкладывал душу, руководствовался гуманными принципами и общим благом.

В 1775 г. Лавуазье назначен управляющим порохового дела, под его руководством организованы экспедиции по поиску месторождений селитры, исследования по очистке селитры и ее анализу. В 1788 г. при опытном приготовлении пороха на заводе произошел взрыв, погиб директор мануфактуры, а Лавуазье едва удалось спастись. Но он настаивал на продолжении исследований. Итогом работы стало повышение почти в 3 раза производства селитры и прекращение ее ввоза во Францию.

Лавуазье усовершенствовал производство пороха, что позволило увеличить силу выстрела, в результате французская артиллерия перестала уступать иностранной. В 1778 г. Лавуазье начал агрономические эксперименты в собственном имении, желая помочь соседним землевладельцам, и через 10 лет представил в комитет земледелия целый ряд докладов по улучшению агрономической культуры, составил инструкции по самым разнообразным сельскохозяйственным вопросам. В 1780 г. правительство предложило Академии наук провести исследование тюрем и разработать необходимые реформы. В состав комиссии вошел Лавуазье и подготовил ряд мер по улучшению условий содержания заключенных.

В 1787 г. выступил с докладами об изменении дорожной повинности, организации различных благотворительных учреждений для народа, страховой кассы на случай обеднения и старости, подготовил инструкцию по улучшению экономического положения крестьянства и т.д. По его инициативе во Франции организованы школы пряжи и ткани, до сих пор лен и пенька вывозились за границу, и Франция импортировала готовые полотна. Лавуазье считал необходимым создание ткацкого промысла во Франции, чтобы не платить иностранцам и предоставить крестьянам зимний заработок. Разнообразная деятельность Лавуазье требовала ведения обширной переписки. Сохранившиеся черно-

вики и рукописи ученого свидетельствуют о кипучей энергии и особой аккуратности: он имел обыкновение много раз править письма, тщательно продумывая каждую фразу и слово.

В 1778 г. Лавуазье стал действительным членом Парижской академии наук, а в 1785 г. – ее директором. По оценкам современников, осуществленные им многочисленные реформы значительно улучшили работу Академии наук, превратив ее в подлинное научно-исследовательское и консультативное учреждение страны. Он впервые в истории стал развивать коллективные методы научной работы и явился признанным главой французской науки [6].

Но главным поприщем для Лавуазье была исследовательская деятельность, в которой он видел исполнение высшего общественного долга.

Химическая революция

*Если разум и опыт в чем-нибудь совпадают,
для меня не играет роли то, что это
противоречит мнению большинства.*

Галилео Галилей

Первая химическая теория появилась на рубеже XVII и XVIII вв., ее автор – немецкий врач и химик Георг Эрнест Шталь (1660–1734). Теория Штalia стала первой попыткой объяснить процессы горения и дыхания. Необходимость воздуха для горения была известна давно, однако причина этого оставалась загадкой. По Шталю, при горении высвобождается особая сущность, названная флогистонам, что в переводе с греческого «горючий».

Задолго до Штalia, в 1669 г., английский химик и физиолог Джон Майов (1643–1679) высказал идею, что в процессе горения вещества соединяются с «воздушными огненными частицами», что подтверждается увеличением веса золы по сравнению с обжигаемыми металлами. Однако казалось очевидным, что при горении вещества разрушаются и исчезают, и гипотеза Майова не была воспринята современниками. Теория флогистона, напротив, сразу получила всеобщее признание и владела умами ученых почти 100 лет. Вооружить химию строго научными законами и теориями вместо теории флогистона предстояло Лавуазье [7–9].

Главным аналитическим прибором Лавуазье стали весы, а химическим законом – закон сохранения материи. Знаменитый французский мастер Фортен по заказу Лавуазье изготовил весы исключительной для того времени точности. Помимо твердых и жидких тел Лавуазье впервые начал измерять вес газов, а для этого ввел в обиход химика барометр и термометр.

В 1772 г. он с сотрудниками впервые установил химическую природу алмаза по химии образовавшихся при горении газов. В том же году доказал, что вес сжигаемых фосфора и серы возрастал из-за соединения с частью воздуха. Еще через год, в 1774, сообщил, что олово при прокаливании в

замкнутом аппарате соединилось с частью воздуха, поскольку вес металла увеличился ровно на столько, на сколько уменьшился вес воздуха. Тогда же было установлено, что воздух имеет сложный химический состав [2].

В 1777 г. в трактате «О горении вообще» Лавуазье подробно изложил свою теорию горения как соединение тел с кислородом. Несмотря на убедительность и ясность, кислородная теория Лавуазье не сразу нашла понимание ученых. Известный химик и врач Пьер Макер (1718–1784) в письме, датированном 1778 г., язвил: «Г-н Лавуазье давно уже страдал меня каким-то великим открытием, которое он держит *in petto* [в душе (лат.)] и которое должно – шутка сказать! – уничтожить вконец теорию флогистона; я просто умираю от страха, видя его уверенность. Подумайте только, куда же мы денемся с нашей старой химией, если придется перестроить все здание заново? Признаюсь, я был бы совершенно обескуражен! Г-н Лавуазье обнаружил свое открытие – и уверяю вас: у меня гора с плеч свалилась» [2].

Лавуазье, продолжая активно развивать свою теорию, в 1783 г. получил воду при сжигании «горючего воздуха», объяснив результат взаимодействием водорода с кислородом воздуха. Это открытие Лавуазье стало последним ударом по теории флогистона [13].

В 1783 г. Лавуазье выступил с сокрушительной критикой теории Штalia в «Размышлениях о флогистоне»: «Моя задача была развить в этом мемуаре теорию горения, опубликованную в 1777 г.; показать, что флогистон Штalia – воображаемое существо...; что все явления горения и обжигания объясняются гораздо проще и легче без флогистона, чем при его помощи. Я не жду, что мои взгляды будут сразу приняты; человеческий ум привыкает видеть вещи определенным образом, и те, кто в течение части своего поприща рассматривали природу с известной точки зрения, обращаются лишь с трудом к новым представлениям; итак, дело времени подтвердить или опровергнуть выставленные мною мнения» [11].

Изучая связанные с горением явления тепла, в том же 1783 г. Лавуазье совместно с Лапласом сконструировал калориметр, с помощью которого впервые стал измерять теплоту при различных химических превращениях – сгорании угля, водорода и т.д. В результате был сформулирован закон, по которому теплота при разложении соединения равна теплоте при его образовании. Эти работы ознаменовали рождение новой научной области – термохимии.

Научные достижения Лавуазье в химии положили начало новой эры в физиологии. По Шталю, дыхание объяснялось необходимостью удаления из организма избытка тепла – флогистона, а функция органов и систем регулировалась душой (теория анимизма). В 1777 г. Лавуазье впервые показал, что

при дыхании поглощается кислород и образуется углекислый газ, а значит дыхание подобно горению. Созданное им учение о дыхании объяснило этот процесс медленным окислением в организме с образованием углекислоты и воды. В 1783 г. Лавуазье совместно с Лапласом установил, что дыхание является главным источником тепла у животных. По кислородной теории пища выполняет роль топлива: «Если бы животное не возобновляло того, что теряет при дыхании, оно скоро погибло бы, как гаснет лампа, когда в ней истощится запас масла» [11]. Исследования Лавуазье сделали его одним из основоположников органической химии. Исходя из того, что вода и углекислый газ образуются при дыхании в результате соединения кислорода с элементами тканей, он пришел к выводу, что водород, углерод, кислород и азот являются основными компонентами органических тел в соответствии с законом сохранения материи. Это открытие опровергло господствовавшее убеждение о принципиальном различии химического состава живой и неживой природы [6; 14–16].

В 1787 г. Лавуазье сформулировал новое понятие о химическом элементе, обосновав представление о простых телах, как веществах, не разлагаемых химическим анализом. Совместно с Бертолле, Антуаном де Фуркруа (1755–1809) и Луи Бернардом Гитоном де Морво (1737–1816) предложил новую систему химических соединений, впервые разделив вещества на химические элементы и химические соединения. Химические элементы в свою очередь делились на металлы и неметаллы, а соединения – на кислоты, основания и соли.

В 1789 г. Лавуазье издал первый учебник современной химии «Traité de chimie», единственный в своем роде в истории наук, поскольку весь составлен из трудов автора. Благодаря прекрасному гуманитарному и юридическому образованию, Лавуазье в совершенстве владел литературным словом, поэтому в отличие от работ современников, изъяснявшихся туманно и сложно, его книга написана ясным и увлекательным языком.

Кислородная теория Лавуазье, поначалу воспринятая крайне враждебно, особенно на родине Штала в Германии, где его фанатики демонстративно сожгли портрет Лавуазье как «еретика науки», уже через несколько лет завоевала мир, и ее автору посчастливилось оказаться свидетелем полного торжества своих идей.

Примечательно, что первыми Лавуазье подержали математики – Лаплас, Жан Батист Менье (1754–1793), Гаспар Монж (1746–1818). Затем сторонником новой теории объявил себя в 1785 г. Бертолле, на следующий год – Фуркруа и Гитон де Морво. В 1788 г. Лавуазье уже вместе с последователями опубликовал книгу Кирвана «Опыт о флогистоне» с критическими примечаниями, а в 1789 г. начал издавать журнал «Annales de chimie», рас-

пространявший новые представления. В 1792 г. Кирван также стал сторонником новой теории.

К началу XIX в. кислородная теория завоевала весь мир. В России взгляды Лавуазье получили распространение благодаря академикам Якову Дмитриевичу Захарову (1775–1836) и Василию Михайловичу Севергину (1765–1826). Захаров читал первый публичный курс химии по системе Лавуазье, а Севергин стал автором первой русской книги «Пробирное искусство» (1801). В России Лавуазье по силе и многосторонности гения сравнивают с Михаилом Васильевичем Ломоносовым (1711–1765) и Дмитрием Ивановичем Менделеевым (1834–1907).

Вместе с тем после категорического отрицания и даже глумления над взглядами Лавуазье, ситуация кардинально изменилась, и в интерпретации Фуркруа и других кислородная теория вдруг стала теорией французских химиков и превратилась в давно известную истину. В сборнике работ, изданных супругой Лавуазье после его смерти, ученый справедливо негодовал: «Это не теория французских химиков, как ее называют, это моя теория, моя собственность, и я заявляю свое право на нее перед современниками и потомством» [11].

Французская революция

Культ наук в самом высоком смысле этого слова, возможно, еще более необходим для нравственного, чем для материального процветания нации.

Луи Пастер

Лавуазье полон грандиозных планов, осуществление которых стало тем более реальным в атмосфере всеобщего признания. Но в 1789 г. во Франции назрел политический и экономический кризис, и вспыхнула революция. Человек передовых взглядов, Лавуазье понимал необходимость реформирования власти. В этом его убеждал и собственный опыт работы в многочисленных комиссиях по поручению правительства и академии наук, благодаря которым он всегда был в гуще событий общественной жизни. В своих докладах он неоднократно указывал, что общество нуждается в более справедливом переустройстве, и был инициатором целого ряда реформ по улучшению условий жизни малоимущих. Всеобщее воодушевление лозунгами свободы, равенства и братства на первых порах захватило и Лавуазье. Он избран кандидатом в депутаты Генеральных штатов и членом Собрания представителей парижской коммуны, участвовал в Комиссии мер и весов, введшей во Францию метрическую систему, а также в Комиссиях по монетному делу, литью пушек, в Совещательном бюро искусств и ремесел, которое определяло полезные для страны технические изобретения и поощряло их наградами.

Лавуазье подготовил проекты реформы народного образования и реорганизации научных учреждений, составил мемуар о территориальных

богатствах Франции для обоснования рационального расчета налогов, наименее обременительных для страны. Он был членом Национального казначейства, где выполнял обязанности безвозмездно и установил такую разумную систему отчетности, что сведения о состоянии кассы можно было получить в любую минуту. Но саморазрушающая сила революционного радикализма вскоре стала для него очевидной, он предостерегал: «Пожелаем в особенности, чтобы энтузиазм и преувеличение, которые так легко увлекают людей в многолюдных собраниях; страсти, которые так часто заставляют толпу действовать против собственных интересов, увлекающая в общем вихре даже мудрецов и философов, – не погубили дела, предпринятого с такими благими намерениями, и не разрушили надежду родины» [11].

Действительно, если первые три года революции были периодом реформ, то в дальнейшем протестное движение, подогреваемое левыми фанатиками, переросло в погромы и расправы. В стране разразился массовый террор, уничтожавший все, что могло иметь отношение к прежнему порядку, и унесший жизни трети миллиона французских граждан [20–21].

Среди главных идеологов кровавого террора во Франции, унесшего около 300 тыс. жизней, был Жан Поль Марат, воинствующая злоба которого была направлена и на Академию наук, и на Лавуазье, на что имелись личные причины. Этот несостоявшийся врач в расчете на славу ученого направил в Парижскую академию наук трактат «Об огне». Работа получила отрицательную оценку, как заключила комиссия, в составе которой был Лавуазье, что вызвало ярость болезненно честолюбивого будущего лидера революции.

В 1789 г. Марат, бросив все прежние занятия, окупнулся в революционную борьбу и начал издавать газету «Друг народа», где, взывая к насилию, распалил самые низменные инстинкты парижской толпы. Лавуазье был его мишенью: «Вот вам корифей шарлатанов, господин Лавуазье, сын сутяги, недоучившийся химик, ученик женеваго спекулянта, откупщик податей, управляющий пороховым делом, администратор учетной кассы, секретарь короля, член Академии наук, величайший интриган нашего времени. Жаль, что его не вздернули на фонаре 6 августа; избирателям не пришлось бы краснеть за его выбор» [2].

Когда над Академией наук начали собираться тучи, и само слово «академик» стало вызывать подозрения в контрреволюционных настроениях, некоторые из членов академии предложили вынести ковры из зала заседаний, как «атрибуты, которые не могут быть терпимы при республиканском режиме». На заседании, состоявшемся 25 апреля 1792 г., Фуркруа сообщил, что Медицинское общество исключило из своего состава эмигрантов и явных контрреволюционеров, как врагов народа.

Он также предложил исключить из Академии некоторых ее членов нелояльных власти.

Лавуазье открыто и прямо выступал в защиту Академии, хотя уже это могло навлечь обвинения в политическом заговоре. Он убеждал правительство, что уничтожение Академии и сворачивание научных работ, таких как «Сравнительная анатомия», минералогическая карта, является крайне пагубным для страны. Напоминал он и о нравственной стороне дела, поскольку в отсутствии финансирования многие члены Академии оставались без средств существования: «Только надеясь на честность общества, избрали они эту карьеру, почетную, но малодоходную. Многие из них – восьмидесятилетние беспомощные старцы; многие потеряли здоровье и силы в путешествиях и трудах, предпринятых за свой счет для пользы государства; французская честность не позволяет нации обмануть их надежду; они имеют право, по меньшей мере, на пенсию, выдаваемую каждому чиновнику» [2].

Однако деньги для академии выплачивались очень плохо, нередко Лавуазье был вынужден помогать коллегам из собственных средств. В 1793 г. декретом Конвента Парижская академия наук, находившаяся на передовых рубежах научных исследований в Европе в XVII–XVIII вв., как и все научные организации, была упразднена. Это вызвало панические настроения среди ученых, многие покинули страну, другие прятались под вымышленными именами, третьи примкнули к партии якобинцев, а впоследствии вместе со всеми их проклинали.

Ужасы революции не заставили Лавуазье ни бежать из Франции, ни поддерживать власть террористов, он до конца оставался сторонником либеральных идей и противником насилия.

Убедившись, что в стране воцаряются хаос и безумие, Лавуазье расстался с должностями, которые у него отнимали почти все силы и время, чтобы сосредоточиться на научной работе. В 1792 г. ему предложили место управляющего арсеналом, но он отказался и был прав: вскоре управляющих арестовали, один из них покончил жизнь самоубийством.

В том же году король намеревался назначить его министром, но Лавуазье отказался, и его письмо королю – честный и прямой ответ, наполненный горькими размышлениями о событиях того времени: «Честный человек и гражданин не должен принимать важного места, раз не надеется исполнить во всем объеме связанные с ним обязанности. Я не якобинец, не фельян. Я не принадлежу ни к какому обществу, ни к какому клубу. Привыкнув все взвешивать на весах моей совести и разума, я никогда не соглашусь поступить противно своим убеждениям в угоду какой бы то ни было партии. Я клялся в верности конституции, которую Вы приняли; властям, установленным по воле народа; Вам, Ваше Величество, конституционному королю Франции, Вам, чьи несчастья и добродетели так мало оцене-

ны. Что может сделать конституционный министр, раз он убедился, что законодательный корпус вышел из пределов власти, отведенной ему конституцией? Неспособный поступиться своими принципами, своею совестью, он тщетно будет звать к авторитету закона, с которым все французы связаны самой торжественной клятвой. Он будет советовать сопротивление – теми мерами, которые конституция предоставляет Вашему Величеству, – но это сочтут за преступление, и сама непреклонность его характера явится источником новых бедствий» [2].

А «Друг народа» продолжал возбуждать всеобщую ненависть: «Перестаньте терять время, изобретая средства защиты. У вас осталось всего одно средство, о котором я вам много раз уже говорил: всеобщее восстание и народные казни. Нельзя колебаться ни секунды, даже если придется отрубить сто тысяч голов. Вешайте, вешайте, мои дорогие друзья, это единственное средство победить ваших коварных врагов. Если бы они были сильнее, то без всякой жалости перерезали бы вам горло, колите же их кинжалами без сострадания!» [22]. Очередными жертвами стали члены Генерального откупа.

«...наши судьи не в трибунале...»

У каждого века есть свое средневековье.

Станислав Ежи Лец

В 1791 г. Генеральный откуп был ликвидирован. Во Франции он всегда ассоциировался с возможностью финансовых махинаций, вместе с тем за годы правления Людовика XVI, короля с репутацией честного и доброго человека, откупная система была в значительной степени реформирована. Новый состав откупщиков выполнял обязанности добросовестно, поэтому с ликвидацией компании ни один не бежал за границу. Но в атмосфере тотальной подозрительности и ненависти оснований для преследования уже не требовалось.

В ноябре 1793 г. бывшие откупщики были арестованы по подозрению в тяжчайших уголовных преступлениях. Находясь в тюрьме, они должны были представить для Конвента финансовый отчет, составление которого, по предложению коллег, взял на себя Лавуазье. Подробный финансовый документ был завершен к 24 января 1794 г. и содержал убедительное обоснование полной невиновности. Однако правительству Робеспьера был необходим показательный процесс.

В тот период друзей у Лавуазье осталось немного. Вмешаться могли Фуркруа, Гитон де Морво, Гассенфранц – именитые ученые, поддержавшие Робеспьера и ставшие членами Конвента, но они не вступились за своего учителя и друга. Более того, Фуркруа приложил немало усилий, чтобы суд вынес обвинительный приговор. Позднее он оправдывался: «Вспомните об этой эпохе <...> когда нам приходилось скрывать наши слезы в глубине наших сердец, чтобы не обнаружить перед тиранией

нашу чувствительность; когда малейшие признаки сострадания и милосердия были в глазах шайки, захватившей власть, доказательствами соучастия с теми, кого она признавала виновными; когда террор вносил разлад между друзьями, между членами семьи; когда самое слабое заступничество за несчастных, осужденных на смерть, считалось преступлением и заговором» [2].

Жене Лавуазье посоветовали обратиться к некому Дюпену, бывшему мелкому чиновнику откупа, который готовил доклад для Конвента по делу откупщиков и мог повлиять на решение трибунала. Это был ничтожный человек, самолюбиво которого льстила мысль о роли вершителя судьбы Лавуазье, и он выразил готовность вмешаться, но поставил условие, чтобы супруга Лавуазье обратилась к нему с просьбой лично.

Мария пришла, но не выдержала и вместо просьбы о помиловании назвала Дюпена мерзавцем и членом шайки разбойников, убивающих невинных людей, после чего шансы на спасение были потеряны. Дюпен представил Конвенту доклад, в котором не только подтвердил финансовые преступления откупщиков, но обвинил их в контрреволюционной деятельности. В результате дело стало политическим, и по единогласному решению Конвента было передано в революционный трибунал, который выносил только два вида приговоров – оправдание или смерть. Накануне суда в зале Конвента Робеспьер восклицал, обращаясь к ученым: «Вы, маленькие и тщеславные людишки, краснейте, если можете! Чудеса, которые обессмертили эту эпоху истории человечества, были осуществлены без вас и вопреки вам. Здравый смысл без интриги и гений без просвещения вознеси Францию на ту ступень величия, которая устрашает вашу низость и подавляет ваше ничтожество» [23]. Это было фактическим призывом к расправе.

Следствие по политическим обвинениям было проведено в чрезвычайной спешке – в течение 2-х дней. Откупщики составили оправдательную записку, в которой без труда опровергли наспех сфабрикованные и к тому же нелепые обвинения, но это никого не интересовало. И хотя каждому из обвиненных был назначен адвокат, но они не выступали, а адвокат Лавуазье гражданин Цезий и вовсе не пришел на заседание, но несмотря на это процесс продолжался – революционное правосудие не нуждалось ни в защите, ни в свидетельских показаниях.

С петицией от Совещательного бюро выступил гражданин Галле, указавший на научные заслуги Лавуазье, на что председатель трибунала Коффиналь заявил: «Республика не нуждается в ученых, не мешайте правосудию совершать свой ход» [2].

8 мая 1794 г., несмотря на отсутствие фактических улик, все 28 членов Генерального откупа, в их числе Лавуазье и его тесть, осуждены как «зачинщики или соучастники заговора, стремившиеся

содействовать успеху врагов Франции путем незаконных поборов с французского народа, подмешивавшие в табак воду и другие вещества, вредные для здоровья потребляющих его граждан, взимавшие 6 и 10 процентов на капитал, вместо узаконенных четырех, присваивавшие прибыли, которые должны были вноситься в казну, грабившие народ и национальное достояние с целью похитить у нации громадные суммы, необходимые для войны с коалицией деспотов, и передать эти суммы последним» [6].

В тот же день их обыскали, отобрали часы и другие дорогие вещи и отправили на революционную площадь. Лавуазье был четвертым, перед ним казнен его тесть Польз...

А революция продолжалась, и через месяц на гильотину отправлен Робеспьер, а через 2 месяца – Коффиналь...

Еще через год, в 1795, по распоряжению Конвента был опубликован памфлет, в котором утверждалось, что откупщики были казнены по личному указанию Робеспьера для конфискации их имущества и покрытия дефицита государственного бюджета. Тогда же была создана комиссия, которая после десятилетнего расследования показала полную невиновность казненных откупщиков, реабилитировал их посмертно (решение от 1 мая 1806 г.).

Поражает, с каким достоинством и мужеством Лавуазье переносил выпавшие на его долю тяжелые испытания. Оказавшись в заключении, он продолжал работать над составлением сборника своих работ по физиологии дыхания и пищеварения. Он осознавал безысходность, но успокаивал жену: «Ты слишком много трудишься, слишком устаешь телом и духом, и я не могу разделить с тобой твоих забот. Береги свое здоровье; если оно пошатнется, это будет величайшим несчастьем. Моя карьера близится к концу; я жил счастливо, и ты содействовала этому счастью своей любовью; притом я оставлю по себе почетную память. Итак, моя задача исполнена, но ты еще можешь надеяться на долгую жизнь; не порти же ее. Мне показалось, что ты была грустна в последний раз; зачем? Ведь я подчинился своей участи и буду считать выигранным все, чего не потеряю. Впрочем, надежда еще не вполне исчезла; а пока – твои посещения доставят мне еще много счастливых минут» [2].

В тюрьме двое откупщиков хотели отравиться, чтобы избежать позора публичной казни и унижений толпы, и предложили Лавуазье разделить эту участь, но он их отговорил: «...наши судьбы не в трибунале, перед которым мы предстанем, не в толпе, которая будет оскорблять нас. Чума опустошает Францию, она готова постигнуть и нас; по крайней мере, она убивает разом <...> Прибегать к самоубийству значило бы избавлять от ответственности неистовых людей, которые посылают нас на эшафот. Вспомним о тех, кто взойшел на него раньше,

и оставим такой же хороший пример тем, кто взойдет на него после нас» [2].

Накануне казни он написал одной из своих родственниц: «Я прожил довольно долгую и очень счастливую жизнь и думаю, что воспоминание обо мне будет возбуждать некоторое сожаление, быть может, соединится с некоторой славой. Чего мне желать больше? Судьба, постигшая меня, по крайней мере, избавляет меня от одряхления. Я умру целиком – это тоже одно из благ, доставшихся на мою долю. Меня огорчает только то, что я не могу ничего сделать для своей семьи; не могу оставить ни ей, ни Вам никакого доказательства моей любви и признательности. Итак, правда, что честное служение обществу, важные услуги родине, карьера, употребленная на пользу и преуспевание человеческих искусств и знаний, не могут избавить от зловещего конца, от смерти, постигающей преступников! Я пишу Вам сегодня, потому что завтра, быть может, это уже будет невозможно и потому что мне приятно думать о Вас и о дорогих мне лицах в мои последние минуты. Это письмо предназначается Вам и всем, кто принимает во мне участие. Вероятно, это мое последнее письмо» [2].

Лавуазье исполнилось 50 лет, и он был в расцвете сил и таланта ...

Через 50 лет после гибели Лавуазье правительство Франции опубликовало 6 томов большого формата его научного наследия, которые, помимо работ по химии, содержат многочисленные исследования по всем областям естествознания: физике, метрологии, метеорологии, минералогии, физиологии, сельскому хозяйству, народному образованию и общественной гигиене. Литературный стиль научных трудов Лавуазье, их ясность и красота формы считаются образцом изложения для исследователей.

В 1900 г. в Париже сооружен памятник Лавуазье на средства, собранные по международной подписке, в которой Россия также приняла участие. В начале XX в. имя Лавуазье было выгравировано на стенах Эйфелевой башни в числе самых выдающихся ученых Франции, и со временем его слава не уменьшается, а растет.

В 2019 г. исполнилось 225 лет со дня трагической гибели Антуана Лорана Лавуазье, которая должна служить уроком для человечества. Как сказал Джордж Сантаяна: «Кто не помнит своего прошлого, обречен пережить его снова».

ЛИТЕРАТУРА

1. Rappoport R.G.F. Rouelle: an eighteenth century chemist and teacher // *Chymia, annual studies in the history of chemistry*. Philadelphia: Univ. Pennsylvania Press. 1960. V. 6. P. 68.
2. Энгельгардт М. А. Антуан Лоран Лавуазье. Его жизнь и научная деятельность. СПб.: Типография Высочайше утвержд. товарищества «Общественная польза», 1891. 80 с.
3. Самин Д. К. 100 великих ученых. М.: Вече, 2000. 592 с.
4. Фукс Г., Хайниг К., Кертшер Г. Кирмзе Е.-М. и др. Биографии великих химиков: пер. с нем. / под ред. К. Хайни-

- га; пер. В. А. Крицмана; под ред. Г. В. Быкова, С. А. Погодина. М.: Мир, 1981. 386 с.
5. Grimaux E. Lavoisier (1743–1794). Paris, 1888. P. 19.
 6. Погодин С. А. Антуан Лоран Лавуазье – основатель химии нового времени // Успехи химии. 1943. Т. 12. Вып. 5. С. 329–358.
 7. Волков В. А., Вонский Е. В., Кузнецова Г. И. Выдающиеся химики мира. М.: ВШ, 1991. 656 с.
 8. Лункевич В. В. От Гераклита до Дарвина. М.: изд-во Министрства просвещения РСФСР, 1960. 478 с.
 9. Джонсон Дж. Десять самых красивых экспериментов в истории науки / пер. с англ. К. Лукьяненко. Изд-во Ко-Либри, 2009. 224 с.
 10. Lavoisier A. L. Traite elementaire de chimie presente dans un ordre nouveau et d'apres les decouvertes modernes, Nouvelle edition, T. I–II, Paris, 1789. V. II. P. 5.
 11. Lavoisier A. L. Op. cit. V. I. P. 138–141.
 12. Lavoisier A. L. Oeuvres. T. I–VI, Paris, 1862–1893. T. II. P. 225.
 13. Berthelot M. La revolution chimique, Lavoisier. Paris, 1902. P. 135.
 14. Фархутдинова Л. М. Окислительный стресс. История вопроса // Вестник АН РБ. 2015. Т. 20. №1(77). С. 42–49.
 15. Karamanou M., Androutsos G. Antoine-Laurent de Lavoisier (1743–1794) and the birth of respiratory physiology // Thorax. 2013. V. 68. Issue 10. P. 978–990.
 16. Nagendrappa G. Antoine-Laurent Lavoisier // Resonance: Journal of Science Education, 2012. V. 17. Issue 1. Pp. 11–22.
 17. Lavoisier A. L. Op. cit. V. II. P. 194.
 18. Nomenclature chimique ou synonymie ancienne et moderne, Paris, 1789. P. 18.
 19. Мировая энциклопедия биографий в 12-ти т. М.: ООО «Мир книги», 2003. Т. 5. С. 186–188.
 20. Дмитриев И. С. Союз ума и фурий. Французское научное сообщество в эпоху революционного кризиса конца XVIII столетия и Первой Империи. СПб.: Изд. дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2011. 467 с.
 21. Сафронова Н. Н. Нужны ли революции ученые? Вестник РАН. 1989. №7. С. 38–50.
 22. Marat J.-P. L'ami du peuple (1789–1792) [Электронный ресурс] // Сб. журнала «Друг народа». URL: <https://unsansculotte.files.wordpress.com/2015/04/ami-du-peuple-marat.pdf> (дата обращения: 03.12.2019).
 23. Дорфман Я. Г. Лавуазье. М.: изд-во: АН СССР, 1948. 316 с.

Поступила в редакцию 18.09.2020 г.

DOI: 10.33184/bulletin-bsu-2020.4.47

**ANTOINE LAURENT LAVOISIER:
HISTORICAL-BIOGRAPHICAL SKETCH**© A. M. Farkhutdinov^{1*}, L. M. Farkhutdinova²,
I. M. Farkhutdinov¹, R. A. Ismagilov^{1,3}¹*Bashkir State University
32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*²*Bashkir State Medical University
3 Lenin Street, 450008 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*³*Institute of Geology, Ufa Federal Research Center of RAS
16/1 Karl Marx Street, 450000 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

Phone: +7 (347) 272 63 70.

*Email: anvarfarh@mail.ru

The article is devoted to the life and work of the outstanding French scientist Antoine Laurent Lavoisier. The main biographical information, the most important scientific achievements, as well as the contribution of the scientist as a public figure and statesman, are reflected. The Lavoisier laboratory, equipped with the latest equipment, was the center of the scientific life of France, and the experimental studies conducted here marked the “era of the golden age in the development of chemical knowledge”. Thanks to Lavoisier, the law of conservation of matter became the foundation of modern chemical science, the application of which meant the need for accurate weighing of reagents. In 1774, Lavoisier proved the complex chemical composition of air. In his treatise “On Burning in General” published in 1777, he outlined his theory of combustion as a combination of bodies with oxygen and for the first time showed that breathing is like burning. In 1787, he formulated new ideas about a chemical element and proposed a new system of chemical compounds, for the first time dividing substances into chemical elements and chemical compounds. In 1789, he published the first textbook of modern chemistry, which became the same evidence-based science as mathematics. In the same year, a revolution broke out in France, the leaders of which unleashed mass repressions that destroyed about 300 thousand citizens, including Antoine Laurent Lavoisier.

Keywords: Antoine Lavoisier, chemical revolution, oxygen theory, oxidation theory.

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at bulletin_bsu@mail.ru if you need translation of the article.

REFERENCES

1. Rappoport R.G.F. Chymia, annual studies in the history of chemistry. Philadelphia: Univ. Pennsylvania Press. 1960. Vol. 6. Pp. 68.
2. Engel'gardt M. A. Antuan Loran Lavuaz'e. Ego zhizn' i nauchnaya deyatelnost' [Antoine Laurent Lavoisier. His life and scientific activity]. Saint Petersburg: Tipografiya Vysochaishe utverzhd. tovarishchestva «Obshchestvennaya pol'za», 1891.
3. Samin D. K. 100 velikikh uchenykh [100 great scientists]. Moscow: Veche, 2000.
4. Fuchs G., Heinig K., Kertscher G. Kirmse E.-M. i dr. Biografii velikikh khimikov: per. s nem. [Biographies of great chemists: transl. from German]. Ed. K. Khainiga; per. V. A. Kritsmana; pod red. G. V. Bykova, S. A. Pogodina. Moscow: Mir, 1981.
5. Grimaux E. Lavoisier (1743–1794). Paris, 1888. Pp. 19.
6. Pogodin S. A. Uspekhi khimii. 1943. Vol. 12. No. 5. Pp. 329–358.
7. Volkov V. A., Vonskii E. V., Kuznetsova G. I. Vydayushchiesya khimiki mira [Outstanding chemists of the world]. Moscow: VSh, 1991.
8. Lunkevich V. V. Ot Geraklita do Darvina [From Heraclitus to Darwin]. Moscow: izd-vo Ministerstva prosveshcheniya RSFSR, 1960.
9. Johnson G. Desyat' samykh krasivykh eksperimentov v istorii nauki [The ten most beautiful experiments] / per. s angl. K. Luk'yanenko. Izd-vo KoLibri, 2009.
10. Lavoisier A. L. Traite elementaire de chimie presente dans un ordre nouveau et d'apres les decouvertes modernes, Nouvelle edition, T. I–II, Paris, 1789. V. II. Pp. 5.
11. Lavoisier A. L. Op. cit. V. I. Pp. 138–141.
12. Lavoisier A. L. Oeuvres. T. I–VI, Paris, 1862–1893. T. II. Pp. 225.
13. Berthelot M. La revolution chimique, Lavoisier. Paris, 1902. Pp. 135.
14. Farkhutdinova L. M. Vestnik AN RB. 2015. Vol. 20. No. 1(77). Pp. 42–49.

15. Karamanou M., Androutsos G. Thorax. 2013. Vol. 68. Issue 10. Pp. 978–990.
16. Nagendrappa G. Resonance: Journal of Science Education, 2012. Vol. 17. Issue 1. Pp. 11–22.
17. Lavoisier A. L. Op. cit. V. II. Pp. 194.
18. Nomenclature chimique ou synonymie ancienne et moderne, Paris, 1789. Pp. 18.
19. Mirovaya entsiklopediya biografii v 12-ti t. [World encyclopedia of biographies in 12 volumes]. Moscow: OOO «Mir knigi», 2003. Vol. 5. Pp. 186–188.
20. Dmitriev I. S. Soyuz uma i furii. Frantsuzskoe nauchnoe soobshchestvo v epokhu revolyutsionnogo krizisa kontsa XVIII stoletiya i Pervoi Imperii [Union of mind and furies. The French scientific community in the era of the revolutionary crisis of the late 18th century and the First Empire]. Saint Petersburg: Izd. dom S.-Peterb. gos. un-ta, 2011.
21. Safronova N. N. Nuzhny li revolyutsii uchenye? Vestnik RAN. 1989. No. 7. Pp. 38–50.
22. Marat J.-P. Sb. zhurnala «Drug naroda». URL: <https://unsansculotte.files.wordpress.com/2015/04/ami-du-peuple-marat.pdf> (data obrashcheniya: 03.12.2019).
23. Dorfman Ya. G. Lavuaz'e [Lavoisier]. Moscow: izd-vo: AN SSSR, 1948.

Received 18.09.2020.