

Значение работ Д. И. Менделеева для гигиенической науки и санитарной практики

Из Иркутского медицинского института

Отечественная гигиена формировалась под влиянием идей корифеев русской медицины М. Я. Мудрова, Н. И. Пирогова, С. П. Боткина, И. М. Сеченова, И. П. Павлова и др.; на социальное направление русской гигиены оказали влияние идеи революционных демократов, а в дальнейшем классиков марксизма. Большое влияние на формирование гигиенической науки оказали также крупнейшие русские ученые, известные своими выдающимися исследованиями в области физики, химии и других точных наук, в частности, М. В. Ломоносов, написавший работу «О размножении и сохранении российского народа», А. А. Бутлеров, Н. И. Зинин, А. А. Воскресенский и др.

К числу выдающихся деятелей русской науки, оказавших влияние на развитие нашей отечественной гигиены, относится и Д. И. Менделеев.

Д. И. Менделеев является не только создателем периодического закона химических элементов и крупнейшим представителем русской химии. Его деятельность чрезвычайно многогранна. Ему принадлежит ряд важнейших исследований в области химии, физики, физической химии, энергетики, аэродинамики, метеорологии, геофизики, технологии, экономики и других отраслей науки.

Автор многих теоретических исследований, Д. И. Менделеев умело сочетал теорию с практикой и претворял в жизнь результаты своих открытий и изысканий.

Чрезвычайно важное значение имеют работы Д. И. Менделеева для гигиенической науки и санитарной практики, особенно в области санитарной охраны атмосферного воздуха, водоемов и почвы от промышленных отходов.

Д. И. Менделеев лично обследовал ряд промышленных предприятий на Урале, в Донбассе, Баку; им написан ряд работ по вопросам организации промышленного производства.

Разрабатывая технико-экономические вопросы организации промышленности, Д. И. Менделеев придавал важное значение санитарно-гигиеническим мероприятиям при строительстве и реконструкции фабрик и заводов, подчеркивал необходимость проведения таких мер по профилактике загрязнения атмосферного воздуха, водоемов и почвы, как полное сжигание топлива, утилизация отходов производства, обезвреживание сточных вод и различных городских отходов.

Вопросы гигиены нашли отражение в ряде работ великого ученого: в книге «Основы фабрично-заводской промышленности», в статьях «Вода» и «Вода сточная», в руководстве «Основы химии» и др.

В своей книге «Основы фабрично-заводской промышленности» Д. И. Менделеев подробно останавливался на принципах обезвреживания и утилизации промышленных отходов: «Отбросы или остатки производства, то есть все то, что получается из сырья, после получения из него желаемого товара, заслуживают большого внимания»¹.

Автор рекомендовал утилизировать промышленные отбросы, гигиенически обосновывая это мероприятие: «...чтобы отбросы, неизбежно по-

¹ Д. И. Менделеев, Основы фабрично-заводской промышленности, стр. 58—59, СПб, 1897.

ступающие в воздух (например, с дымом) и в воду (например, при промывке) не причиняли вреда окрестным жителям»¹.

Д. И. Менделеев не только подчеркивал необходимость утилизации отходов производства, но указывал на значение техники для обезвреживания и утилизации других отходов, в частности, сельскохозяйственных и городских. Он писал: «Техника, особенно в последнее время, когда промышленность стала усиливаться, прилагает к вопросу о всяких отбросах очень много внимания и сделала уже много, начиная с переработки всякого «тряпья» — в бумагу, искусственную шерсть и т. п., переделывая водянистые в смолистые части сухой перегонки каменного угля (например, от газовых и коксовых заводов) в аммиачные соли, бензол, антрацен (а затем в пигменты или краски каменноугольного дегтя), искусственный асфальт, брикеты и т. п., занявшись переработкой костей и всяких остатков животных и находя способы утилизации для всего того, что скопывается в достаточных массах, могущих подлежать дешевой обработке на фабриках и заводах. Хотя здесь предстоит впереди еще много дальнейших усилий, но не должно забывать, что и то, что сделано доньше промышленностью, ведет не только к тому, чтобы найти применение для своих отходов, но и к тому, чтобы превращать в полезное, по возможности, все то, что составляет отбросы как свои, так и остающиеся от городской жизни»².

Придавая важное значение распространению научных и технических знаний в России, Д. И. Менделеев принимал активное участие в издании энциклопедического словаря Брокгауза и Эфрона в качестве редактора химико-технического и заводского отделов. Его перу принадлежит ряд статей, в том числе и статьи по актуальнейшим вопросам гигиены и санитарной практики, в частности, статьи о воде и сточных водах.

Д. И. Менделеев понимал чрезвычайно важное народнохозяйственное и гигиеническое значение санитарной охраны водоемов и подробно осветил этот вопрос. В статье «Вода сточная»³ он указывал на значительное загрязнение рек бытовыми и промышленными сточными водами, а также на задержку процессов их самоочищения в результате спуска в реки большого количества стоков.

Зарубежные ученые в тот период явно переоценивали интенсивность процессов самоочищения водоемов и мало считались с опасностью загрязнения сточными водами.

Петтенкоффер в своем выступлении на съезде естествоиспытателей в Галле в 1891 г. высказал мысль о допустимости спуска в водоемы нечистот без всякой очистки при разбавлении в водоеме только в 15 раз и скорости течения не меньше 0,5 м в секунду. Его поддержал и другой гигиенист Рубнер. На этом основании в ряде крупных городов Германии, в частности, в Мюнхене, Марбурге, Кобленце и других, было решено спускать нечистоты в реки без всякой очистки.

В противоположность этому ошибочному взгляду Петтенкоффера, шедшего на поводу у немецких инженеров, выступавших за ослабление гигиенических требований к спуску сточных вод в водоемы, великий русский ученый Д. И. Менделеев указал тогда же на ограниченность процессов самоочищения в местах значительного загрязнения рек. Касаясь загрязнения водоемов фекально-хозяйственными водами и недостаточности процессов их самоочищения, он писал в 1892 г.:

«Но процесс естественного освежения и очищения вредных вод, идет лишь медленно и недостаточно в местах скопления людей, особенно в больших городах и около многих заводов, часто дающих массы

¹ Д. И. Менделеев, Основы фабрично-заводской промышленности, стр. 58, СПб., 1897.

² Там же, стр. 58—59.

³ Д. И. Менделеев, Сочинения, т. V, стр. 227, М., 1947

нечистых вод, стекающих в реки и часто их загрязняющих до того, что воды рек, прикасающихся с ними, становятся заразными, вонючими, непригодными даже для мытья, не только для пищи, и убивающими рыб. Отсюда потребность в развитии водопроводов и водостоков, доставляющих возможно чистую воду и уводящих грязную из мест пользования жителями, и особая настоятельность вопроса о сточных водах для городов»¹.

Эти идеи великого русского ученого не могли не оказать влияния на одного из крупнейших наших гигиенистов того времени Г. В. Хлопина, который в 1902 г. после произведенных им самим и его сотрудниками обследований ряда рек публично выступил против взглядов Петтенкоффера.

В условиях большого разбавления сточных вод, подвергнутых механической очистке, водой водоемов процессы самоочищения играют большую роль и в сохранении природных свойств воды. По этому поводу Д. И. Менделеев писал:

«Во всяком случае несомненно, что текущие воды естественно очищаются «сами собою», и что то состояние проточной воды, в котором она встречается в природе, зависит не только от того, что она вновь образуется из чистой атмосферной воды, но также и от того, что многие подмеси, попадающие в воду, из нее успевают выделяться под влиянием условий течения»².

Эти высказывания великого ученого помогли русским гигиенистам и санитарным врачам отказаться от разработки требований к составу сточных вод до их спуска в водоемы без учета местных условий и встать на правильный путь нормирования показателей загрязнения в самих водоемах после спуска в них загрязненных стоков. Это имеет важное значение для гигиенической науки и санитарной практики и в настоящее время. В советских санитарных правилах спуска сточных вод в водоемы цифровые выражения различных показателей (взвешенные вещества, содержание кислорода и др.) установлены с учетом процессов самоочищения.

В статье «Вода сточная» Д. И. Менделеев глубоко разработал вопрос о загрязнении водоемов промышленными сточными водами, в том числе и содержащими токсические вещества. Подчеркивая роль промышленных сточных вод в загрязнении водоемов, он вместе с тем разработал и их классификацию, которая и теперь представляет большой научный интерес.

Д. И. Менделеев указывал, что «Не менее городов дают вредных сточных вод многие промышленные предприятия. Особенно вредоносны для ближайших соседств два рода сточных вод: во-первых, те, которые (как воды клееваренных, льномочильных и т. п. видов промышленной обработки) дают или прямые органические яды или особо благоприятные условия для развития бактерий и, во-вторых, те, которые содержат минеральные ядовитые примеси, например, соли свинца, бария, мышьяка и т. п.»³.

Считая необходимым ограничить спуск промышленных сточных вод в водоемы, Д. И. Менделеев наметил основные мероприятия по санитарной охране этих водоемов. Он рекомендовал изменить технологию производства там, где образуются токсические сточные воды, чтобы заменить ядовитые вещества безвредными; нейтрализовать кислые и щелочные стоки; извлекать из сточных вод ядовитые, но вместе с тем ценные отходы, как медь, свинец, мышьяк и др.; использовать сточные воды, содержащие органические вещества, для удобрения почвы. Эти

¹ Д. И. Менделеев, Сочинения, т. V, стр. 227—228, М., 1947.

² Там же.

³ Там же, стр. 229—230,

взгляды Д. И. Менделеева свидетельствуют о глубоком понимании необходимости и возможности сочетать интересы народного хозяйства с требованиями гигиены.

Д. И. Менделеев указывал на необходимость технической переработки отходов. Он писал: «Задача техники сводится на то, чтобы успеть вернуть городские отходы земледелию, потому именно, что истинную и высшую цель промышленно-технического совершенствования составляет не только улучшение условий общей жизни через переделку того, чем люди уже овладели, но и нахождение способов превратить все бросовое, ныне бесполезное или даже вредное — в необходимое и потребное людям»¹.

В статье о сточной воде Д. И. Менделеев остановился на обезвреживании наиболее опасных в санитарном отношении отходов органического происхождения. Он писал: «Самые грязные сточные воды, например ватерклозетные, стойловые и т. п., не только могут давать твердые искусственные удобрения, особенно, аммоникальные, но и прямо могут превращать бесплодные земли, соседние с городами, в цветущие источники производства питательных растений, т. е. овощей и хлебов»².

Для предупреждения спуска в водоемы ядовитых стоков Д. И. Менделеев придавал также большое значение технологическим мероприятиям. Он приводит данные, показывающие, что заменой ядовитой мышьяковой кислоты другим препаратом при производстве анилиновых красок удалось резко уменьшить токсичность сточных вод.

В заключении этой статьи Д. И. Менделеев пишет: «Борьба же с вредом сточных вод, по мере развития просвещения и всех видов промышленности, как ныне уже очевидно, не только возможна, но и приводит, кроме прямой пользы, и к ряду косвенных выгод, потому что отходы всякого рода пойдут на пользу самой развивающейся промышленности, которая может извлечь пользу из бесполезного и даже вредное повернуть на пользу»³.

Д. И. Менделеев указывал на необходимость использования твердых и жидких отходов в сельском хозяйстве. В статьях «Об опытах вольного экономического общества над действием удобрений»⁴ и «Удобрение»⁵ Д. И. Менделеев рекомендовал широко использовать отходы как удобрение для выращивания сельскохозяйственных культур, подчеркивал необходимость устройства навозохранилищ и компостных куч. Это указание великого ученого отражено в современных санитарно-гигиенических и агротехнических требованиях к обезвреживанию и использованию отходов в сельском хозяйстве.

В своих лекциях «Мысли о развитии сельскохозяйственной промышленности», опубликованных в 1899 г., Д. И. Менделеев говорил о необходимости оздоровления почвы и, в частности, о применении ряда гидромелиоративных и санитарно-технических мероприятий во многих районах с целью освоения земель. Он указывал, что многие большие земельные территории необходимо превратить в плодородные почвы путем их орошения, например, в низовьях Волги при помощи устройства запруд и ветряных двигателей, осушки болот, засыпки оврагов, задержки песков и т. д. Эти идеи имеют важное значение для гигиенической науки и санитарной практики, так как говорят о возможности улучшения микроклимата местности, условий водоснабжения и т. д. Это осуществляется в нашей стране.

Советский народ под руководством великого Сталина претворяет в жизнь грандиозный план преобразования природы, возводит лесоза-

¹ Д. И. Менделеев, Сочинения, т. V, стр. 229, Л.—М., 1947.

² Там же, стр. 229, Л.—М., 1947.

³ Там же, стр. 232.

⁴ Там же, т. XVI, стр. 137, Л.—М., 1951.

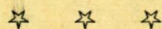
⁵ Там же, стр. 198.

щитные полосы, строит мощные гидроэлектростанции, громадные водохранилища и каналы. Эти стройки изменяют климат нашей страны. Миллионы гектаров земли в засушливых районах подвергнутся орошению, пустыни превратятся в цветущие сады.

В книге «Основы химии» Д. И. Менделеев подчеркнул эпидемиологическое значение воды и изложил методику бактериологического анализа ее. Он отметил важное значение растворенного кислорода, содержащегося в воде, необходимость аэрации воды, осветил различные санитарные показатели качества воды — вкус, жесткость и др. Охарактеризовал влияние почвы на состав воды.

В статье «Вода» в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Эфрона Д. И. Менделеев указал на значение воды в природе и, в частности, для людей и животных, дал характеристику физических и химических свойств воды и ее физиологической роли.

Идеи, изложенные в трудах гениального ученого, до сих пор не утратили своего значения для гигиенической науки и санитарной практики.



ИЗ О П Ы Т А М Е С Т

В. П. Мелешко и А. А. Мазо

Новый способ получения безаммиачной воды

Из дорожной санитарно-гигиенической лаборатории Юго-Восточной железной дороги

Дистиллированная вода всегда содержит те или иные количества аммиака, как правило, больше, чем исходная сырая вода.

Причиной этого является, по-видимому, высвобождение альбуминоидного аммиака в результате кипячения воды. Обычный, хотя и недостаточно эффективный способ получения безаммиачной воды заключается во вторичной перегонке с окислителем, например, с марганцовокислым калием.

Мы предлагаем новый способ, успешно применяемый в дорожной санитарно-гигиенической лаборатории Юго-Восточной железной дороги, при котором используется сульфопеноловый катионит.

Катионитами называются органические вещества, способные к обмену содержащихся в них катионов на другие катионы, находящиеся в растворе. Катионит можно изготовить по прописям, указанным в литературе. Подготовка катионита к рабочему состоянию заключается в следующем: катионит дробят, отбирают фракцию с размером зерна 0,4—0,6 мм; промывают водой до полной бесцветности промывных вод и выдерживают в воде для набухания. Подготовленный таким образом катионит помещают в колонку. Колонка представляет собой трубку длиной 45 см, диаметром 1 см, оттянутую с одного конца, на который надевается каучуковая трубка со стеклянным наконечником (см. рисунок). На трубку надевают зажим. Другой конец трубки заканчивается овальным расширением. Объем этой расширенной части должен быть в $1\frac{1}{2}$ раза больше объема остальной части колонки. У окончания колонки вкладывается стеклянная вата.

Промытый катионит вводят в колонку вместе с водой так, чтобы он равномерно заполнил колонку. Для равномерного заполнения трубки катионитом пользуются сле-

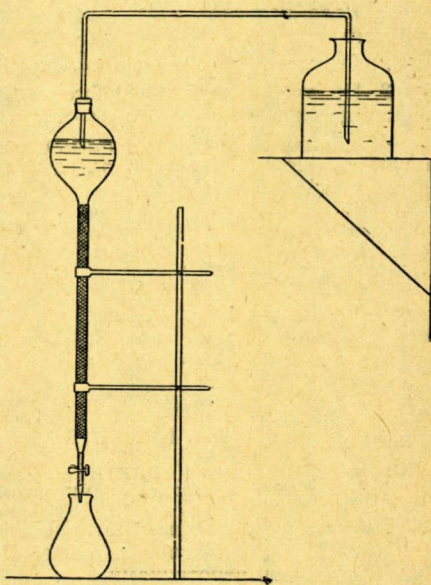


Схема рабочей колонки с катионитом для получения безаммиачной воды