

**Семенов Игорь Витальевич**

ученик

Научный руководитель

**Яковлева Ирина Викторовна**

учитель

МОУ «СОШ №21 им. П.А. Столыпина»

г. Саратов, Саратовская область

DOI 10.21661/r-553382

## СЕРА: ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

***Аннотация:** в статье рассматриваются основные направления применения серы в народном хозяйстве, делается акцент на значении серы для организма человека.*

***Ключевые слова:** сера, химический элемент S, области применения серы, серная кислота, нутриент сера.*

Сера – химический элемент таблицы Менделеева с атомным номером 16 и обозначением S [1].

Сера представляет собой желтое неметаллическое твердое вещество, которое образует различные аллотропные модификации [5]. Общий вид самородной и гранулированной серы представлен на рис. 1 (а, б).



Рис. 1. а) самородная сера    Рис. 1. б) гранулированная сера

Уже в V тысячелетии до нашей эры люди научились использовать серу для отбеливания текстиля, применяли ее в качестве лекарства и для дезинфекции, а

в условиях войны – в огнестрельном оружии, как ускоритель пламени. На основе оксидов серы разрабатывались первые образцы пороха.

До настоящего времени сера входит в состав пороха и других пиротехнических смесей. В домашних условиях каждый из нас пользуется серными «головками» спичек.

Элементарная сера используется в резиновой промышленности для вулканизации каучуков и получения резины. В бумажной промышленности соединения серы помогают выделить целлюлозу: для производства 1 тонны целлюлозы затрачивается более 100 кг серы [3].

Около 60% всей добываемой серы расходуется на производство серной кислоты  $H_2SO_4$  (для того, чтобы получить одну тонну  $H_2SO_4$ , нужно сжечь около 300 кг серы).  $H_2SO_4$  – сильная двухосновная кислота, очень токсичная, но без нее не существовало бы большое количество лечебных препаратов, удобрений, химической продукции и средств очищения нефтепродуктов. По причине широкого применения во многих областях серную кислоту называют «кровью химии».

Действительно, в химической промышленности сера используется очень широко: в производстве 88 из 150 важнейших химических продуктов используют либо саму серу, либо ее соединения. Так, сера применяется для получения органических красителей.

Также соединения серы находят применение в нефтехимической промышленности – например, для производства смазочных веществ (в охлаждающих маслах, ускоряющих обработку металла, содержится до 18% серы), а также антидетонаторов. Переработка сернистой нефти, дегазация серы, отпарка сероводорода и производство элементарной серы осуществляются, в том числе, на Саратовском нефтеперерабатывающем заводе.

В сельском хозяйстве сера применяется и в элементарном виде, и в различных соединениях. Сера входит в состав минеральных удобрений и препаратов для борьбы с вредителями. Сера необходима растениям. Большая часть серы, вносимой в почву, не усваивается растениями, но помогает им усваивать

фосфор. Поэтому серу вводят в почву вместе с фосфоритной мукой. Бактерии, имеющиеся в почве, окисляют серу; образующиеся при этом серная и сернистая кислоты реагируют с фосфоритами, и в результате получаются фосфорные соединения, хорошо усваиваемые растениями. Садоводы окуривают плодовые растения сернистым газом, образующимся при горении серы на воздухе.

В организме человека содержится примерно 2 г серы на 1 кг массы тела. Сера участвует в синтезе коллагена, кератина, а также входит в состав меланина [2]. В связи с этим сера непосредственно поддерживает формирование и здоровье соединительной ткани, хрящей, сухожилий, волос, ногтей, кожного покрова и применяется для производства лекарственных препаратов. В частности, очищенную серу добавляют в мази, предназначенные для лечения заболеваний кожи.

10%-ный водный сульфат натрия содержится в пищевой соде, слабительных лекарственных средствах; в медицинской практике это соединение добавляется в «бариеву кашу» для рентгеновского исследования желудка. В медицине необходим и сульфат кальция, который в природных условиях встречается в форме гипса и ангидрита. В травматологических отделениях накладывают фиксирующие повязки из гипса (диагвасульфата кальция).

Сульфат кальция входит в состав строительных материалов, поэтому сера применяется и в строительной отрасли [6]. Большое применение находят алебастр, серобетон и сероасфальт.

Сера необходима и в горнодобывающей, пищевой, текстильной промышленности. Сложно назвать область, в которой не применяется сера или ее соединения. Основные сферы использования серосодержащей продукции представлены на рис. 2.

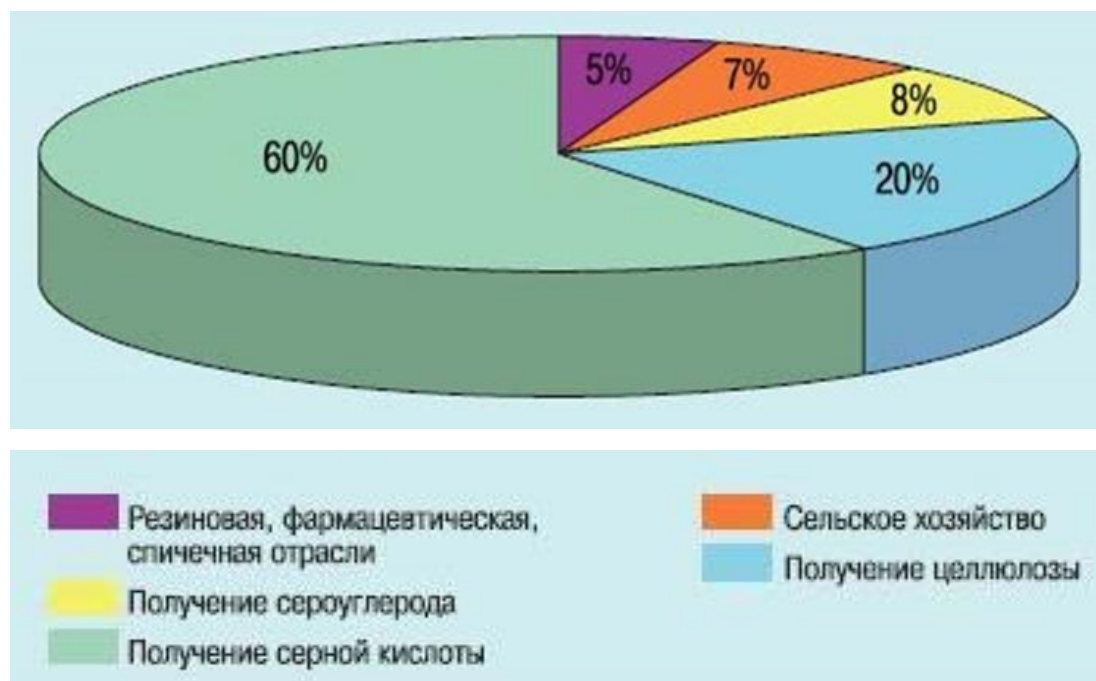


Рис. 2 [7]

Применение серы постоянно расширяется за счет создания новых препаративных форм, соединений и материалов [4; 8]. Установлено, что промышленный потенциал страны довольно точно определяется потреблением серы.

### ***Список литературы***

1. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: учебник / О.С. Габриелян. – М., 2017. – С. 188–203.
2. Елоева Д.В. Биологическая роль серы и применение ее соединений в медицине / Д.В. Елоева, О.В. Неёлова // Успехи современного естествознания. – 2014. – №8. – С. 166.
3. Петрова О.Ю. Сера / О.Ю. Петрова, М.П. Лябин // Химия и Жизнь. – 2015. – №12. – С. 28–32.
4. Сангалов Ю.А. Элементарная сера: от сырья к новым веществам и материалам / Ю.А. Сангалов, Ю.К. Дмитриев, В.И. Маталинов [и др.] // Вестник Башкирского университета. – 2004.
5. Сера как химический элемент таблицы Менделеева // Наука, здоровье и мир природы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bioblogger.ru/sera.html>

6. Трухин Г.О. Применение нефтегазовой серы в строительстве / Г.О. Трухин // Молодой ученый. – 2019. – №13 (251). – С.31–36.

7. Соколов А.С. Проблемы серы и серосодержащего сырья / А.С. Соколов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abacuscomp.narod.ru/sulfur/sulfur1.html>

8. Цинберг М.Б. Применение газовой серы в новейших экотехнологиях / М.Б. Цинберг, М.Н. Ненашева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013.