

Школа Исследователя. Масло растительное

Плечова Ольга Гарриевна
к.хим.наук, ведущий методист ГК «Просвещение»



Масло растительное

Маргарины и спреды

Масло животное

Растительные масла — продукты, извлекаемые из растительного сырья и состоящие из триглицеридов жирных кислот и сопутствующих им веществ (фосфолипиды, свободные жирные кислоты, воски, стеролы, вещества, придающие окраску и др.



Физиологической нормой потребления растительного масла считается 9-10 кг в год на человека, отдельно или в составе других продуктов

ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

- ✓ масла из семян;
- ✓ из мякоти плодов.

ПО КОНСИСТЕНЦИИ

- ✓ твёрдые (какао-масло, кокосовое, пальмоядровое);
- ✓ жидкие (арахисовое, кукурузное, льняное, оливковое, пальмовое, подсолнечное, рапсовое, соевое).



Наименование жирной кислоты	Масло оливковое	Масло соевое	Масло подсолнечное	Масло подсолнечное высокоолеиновое	Масло рапсовое низкоэруковое (не более 5 %)	Масло пальмовое	Масло какао	Масло пальмово-ядровое	Масло кокосовое
масляная									
капроновая								до 0,8	0,4—0,6
каприловая								2,4—6,0	5,8—10,2
каприновая								2,0—5,0	4,5—7,5
деценовая									
лауриновая			до 0,1			0,1—0,4		41,0—55,0	43,0—51,0
миристиновая	0,0—0,05	до 0,2	до 0,2		до 0,3	0,5—2,0	до 0,7	14,0—18,6	16,0—21,0
миристолеиновая									
пальмитиновая	7,5—20,0	8,0—13,3	5,0—7,6	4,2—4,6	2,5—6,3	39,0—46,8	24,0—25,2	6,5—10,0	7,5—10,0
пальмитолеиновая	0,3—3,5	до 0,2	до 0,3		до 0,6	до 0,6		до 1,0	0,2—1,5
стеариновая	0,5—5,0	2,4—2,5	2,7—6,5	4,1—4,8	0,8—2,5	3,5—6,0	34,0—35,5	1,0—3,5	2,5—4,0
олеиновая	55,0—83,0	17,7—26,1	14,0—39,4	61,0—69,8	50,0—65,0	36,7—43,0	37,0—41,0	12,0—19,0	5,0—10,0
линолевая	3,5—21,0	49,8—57,1	48,3—74,0	21,9—28,4	15,0—25,0	6,5—12,0	1,0—4,0	0,8—3,0	1,0—2,5
линоленовая		5,5—9,5	до 0,3		7,0—15,0	до 0,5	до 0,2	до 1,0	до 0,5
арахиновая	0,0—0,6	0,1—0,6	0,1—0,5	до 0,7	0,1—2,5	до 1,0		до 1,0	до 0,5
гадолеиновая	0,0—0,4	до 0,3	до 0,3	до 0,5	0,1—4,0			до 1,0	до 0,5
эйкозадиеновая					до 1,0				
бегеновая	0,0—0,2	0,3—0,7	0,3—1,5	0,7—1,2	до 1,0			до 1,0	до 0,5
эруковая		до 0,3	до 0,3		до 5,0			до 1,0	до 0,5
докозадиеновая			до 0,3		до 0,5				
лигноцериновая	0,0—0,2	до 0,4	до 0,5		до 0,2			до 1,0	до 0,5
нервоновая					до 0,5			до 0,1	
Температура плавления, °С	-6	-20...-23	-18...-20	+4,4...+7,2	-9	+33...+39	+31...+35	+23...+26	+22...+29

Вид масла	Всего жира (г)	Насыщенный жир (г)	Моно-ненасыщенный жир (г)	Поли-ненасыщенный жир (г)	Температура дымообразования
Рапсовое масло	100	7	63	28	205 °С
Кокосовое масло	100	86	6	2	177 °С
Кукурузное масло	100	15	30	55	230 °С
Оливковое масло	100	14	73	11	190 °С
Арахисовое масло	100	17	46	32	225 °С
Рисовое масло	100	25	38	37	250 °С
Соевое масло	100	16	23	58	257 °С
Подсолнечное масло	100	11	20	69	225 °С
Подсолнечное масло (высокоолеиновое)	100	12	84	4	

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА - удаление взвешенных примесей из жмыха, пыли и воды.

ГИДРАТАЦИЯ — обработка масла водой при нагревании до 55-60 °С. В процессе гидратации из растительных масел удаляются фосфолипиды, так как они способны выпадать в осадок при транспортировке и хранении.

ЩЕЛОЧНАЯ РАФИНАЦИЯ (нейтрализация) — удаление веществ, придающие вкус и запах

ОТБЕЛИВАНИЕ — обесцвечивание, или осветление, масел

ДЕЗОДОРИРОВАНИЕ — удаление из масла летучих веществ, придающих запах и вкус.

Ароматические вещества отгоняются в дезодораторе паром при температуре 210-230 °С. На этом этапе в масло добавляют 0,02-0,04 % лимонной кислоты, препятствующей окислению и улучшающей вкус.

ВЫМОРАЖИВАНИЕ — связывание и удаление восков и воскообразных веществ. В результате масло приобретает товарный вид. Вымороженное масло не даёт осадка при охлаждении до 5 °С.

ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ — процесс частичного или полного насыщения водородом непредельных связей ненасыщенных жирных кислот триглицеридов, входящих в состав растительных масел. Проводится для превращения жидких масел в твёрдые, что позволяет расширить сферу их применения

ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИЯ — процесс перераспределения ацильных групп в триглицеридах масла без изменения жирнокислотного состава триглицеридов. Добавление переэтерифицированных жиров в жировую основу спреда способствует улучшению структурно-механических характеристик (в охлаждённом виде легче намазывается, чем сливочное масло).

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ — разделение растительных масел термомеханическим способом на фракции с различной температурой плавления.

	Плотность при 20 °С, кг/м ³	Показатель преломления при 20 °С	Вязкость при 20 °С, Па·с	Температура застывания, °С	Температура плавления, °С	Число омыления, мг КОН	Йодное число, % йода
Растительные масла							
Подсолнечное	917-920	1,473-1,475	0,0546-0,0598	От -15 до -19	-	186-194	119-145
Кукурузное	914-921	1,471-1,474	0,0657-0,0723	От -10 до -20	-	188-193	117-123
Соевое	921-931	1,174-1,478	0,0532-0,0658	От -15 до -18	От -7 до -8	188-195	124-133
Арахисовое	911-929	1,468-1,472	0,0759-0,0812	От -2,5 до -3	-	188-197	83-105
Горчичное	913-923	1,470-1,474	-0,1170	От -8 до -16	-	170-183	92-123
Оливковое	914-918	1,466-1,471	0,0713-0,0899	От 0 до -6	-	185-196	80-85
Оливковое из ядра косточек	918-920	1,466-1,474	0,0713-0,0899	От 0 до -6	-		
Рапсовое	908-915	1,472-1,476	-	От 0 до -10	-	172-175	94-106
Льняное	926-936	1,480-1,487	0,0527-0,0530	От -16 до -27	-	184-195	174-183
Конопляное	922-932	1,477-1,479	0,0646-0,0649	От -15 до -28	-	190-194	140-143
Хлопковое	918-932	1,472-1,476	0,0592-0,0734	От 5 до -6	10 (осадок)	194-196	103-116
Какао	960	1,4569		21,5-27	От -15 до -20	192-196	34-38
Пальмовое	923	1,4545		31-41	27-30	196-210	51-57
Пальможаровое	930	1,4516		19-24	25-30	240-257	12-16
Кокосовое	925	1,4497		19-26	24-27	246-268	8-10

Органолептические показатели

Определение запаха, цвета и прозрачности производится при температуре масла около 20°C.

Запах: масло наносится тонким слоем на стеклянную пластинку или растирается на тыльной поверхности руки. Для более отчетливого распознавания запаха масло нагревается на водяной бане до температуры около 50°C.

Цвет: масло наливается в стакан слоем не менее 50 мм и рассматривается в проходящем и отраженном свете на белом фоне. Чем оно светлее (прозрачнее) - тем лучше. Этот фактор отражает цветное число. У хорошего рафинированного масла цветность должна быть ниже.

Прозрачность: 100 мм масла наливают в цилиндр и оставляют при температуре 20°C на 24 часа. Отстоявшееся масло рассматривается в проходящем и в отраженном свете на белом фоне. Испытуемое масло считается прозрачным, если оно не имеет мути или взвешенных хлопьев.

Вязкость. Вязкость масел и жиров, как правило, определяют с применением вискозиметра Оствальда. Вязкость жиров и масел зависит от молекулярной массы жирных кислот, входящих в состав триглицеридов. С увеличением молекулярной массы жирных кислот вязкость увеличивается и снижается с увеличением числа двойных связей.

Число омыления. Число омыления представляет собой число миллиграммов едкого кали, необходимое для омыления глицеридов и фосфатидов и для нейтрализации свободных жирных кислот, входящих в состав 1 г жира.

Йодное число. Йодное число жира - условная величина, представляющая собой число граммов йода, эквивалентное галогену, присоединившемуся к 100 г исследуемого жира, выраженное в процентах йода. Йодное число является важнейшим химическим показателем жиров. Оно позволяет судить о степени ненасыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. Чем выше содержание ненасыщенных жирных кислот, тем выше значение йодного числа.

Качественные реакции на жиры и масла. Качественные реакции на жиры и масла позволяют точно и быстро выявить примеси отдельных видов жиров и растительных масел в исследуемых жировых продуктах.

Реакции на наличие гидрогенизированных жиров. Основным способом обнаружения гидрогенизированных жиров является выявление остатка никеля химическими методами или спектрографически.

Реакция на хлопковое масло. Эта реакция основана на восстановлении азотнокислого серебра и обнаруживает в смеси наличие даже 5% хлопкового масла. Для этого 5 мл жирных кислот, выделенных из испытуемого масла, растворяют в 15 мл 90%-ного спирта, прибавляют 2 мл 3%-ного водного раствора азотнокислого серебра и смесь кипятят в течение 1-3 мин. Жирные кислоты хлопкового масла окрашиваются в темный цвет восстановленным металлическим серебром.

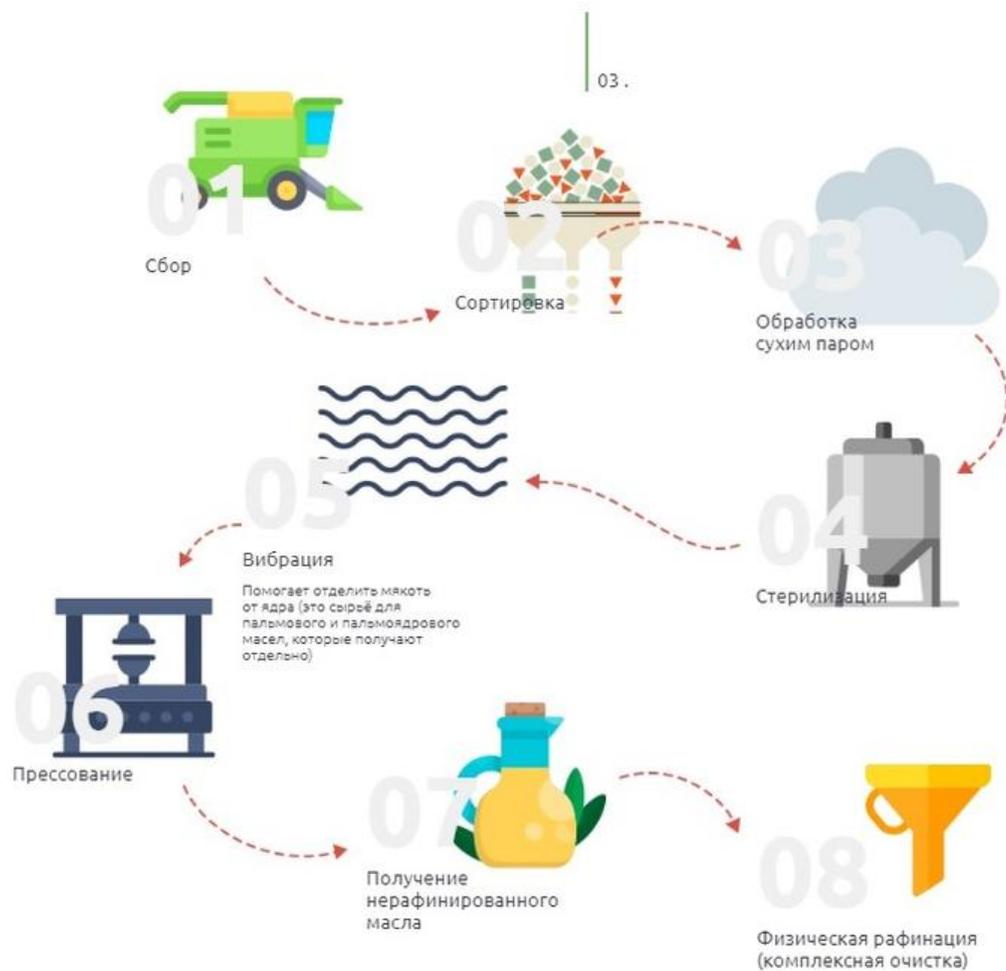
Реакция на кунжутное масло. 0,1 г тонко растертого сахара растворяют в 10 мл соляной кислоты плотностью 1,19. К этому раствору приливают 20 мл исследуемого масла и сильно взбалтывают. При наличии кунжутного масла получается красная окраска.

Реакция на масла крестоцветных. Рапсовое, рыжиковое, горчичное и другие масла крестоцветных распознают путем открытия серы, которую они содержат. Для качественного определения серы необходимо 25-30 г исследуемого масла нагревать в течение нескольких минут с 20 мл 10%-ного раствора NaOH. Мыльный раствор отфильтровать через бумажный фильтр. Фильтратом смочить фильтровальную бумагу, пропитанную уксусно-кислым свинцом. Если в масле содержится сера, то фильтровальная бумага почернеет вследствие образования сернистого свинца.

Также одним из признаков масел крестоцветных является способность мыльных растворов, полученных омылением масла 0,5н спиртовым раствором KOH, застывать при комнатной температуре с образованием лучистых агрегатов.

ГОСТ 18848-73 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. МАСЛА РАСТИТЕЛЬНЫЕ. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Производство пальмового масла



Пальмовое масло — один из древнейших продуктов питания в рационе человечества, известный ещё в Древнем Египте

Индекс окислительной устойчивости

Исследуемое масло	OSI при 110С (часов)
Пальмовое масло	20—30
Подсолнечное масло	3—6
Соевое масло	4—12

Содержание витамина Е в некоторых маслах, мг/100 г продукта

Источник	Токотриенолы			
	Альфа	Гамма	Дельта	Альфа
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Пальмовое масло	4—336	14—710	337	4—193
Рисовые отруби	23,6	34,9	—	32,4
Пшеничные зародыши	2,6	N/A	N/A	133,0
Кокос	до 44	до 1,0	—	до 17,0
Соевое масло	до 69	до 103,0	0	9—352
Оливки	0	0	0	11,9

Пищевой продукт	Количество ретинол-эквивалента на 100 г продукта ^[37]
Манго	307
Папайя	124
Морковь	2000
Зелёные листовые овощи , зелень	685
Красное пальмовое масло	30 000
Сливочное масло	830
Яйца	140
Молоко	40
Печень	15 000
Рыбий жир	18 000

- *Ретинол-эквивалент = 1мкг ретинола*

Красное пальмовое масло является богатейшим растительным источником витамина А.

Масло	Коэффициент усваиваемости, %
Соевое масло	98,8
Кукурузное масло	98,3
Хлопковое масло	97,0
Кокосовое масло	96,5
Пальмовый олеин	96,4
Пальмовое масло	95,8
Пальмовый стеарин	94,2
Молочный жир	90,7

Усваиваемость
пальмового масла
в организме

В результате лабораторных опытов на крысах было показано, что при регулярном потреблении красного пальмового масла растёт концентрация каротина во внутренних органах. По мнению авторов исследования, большое количество каротина существенно **снижает вероятность раковых заболеваний**.

ВОЗ никогда не выступала против использования пальмового масла в пищевой промышленности. В бюллетене «Предупреждение инфарктов и инсультов. Не будьте жертвой. Предохраните себя» ВОЗ рекомендовала сокращать потребление жиров животного происхождения людям, которые испытывают проблемы с сердцем.

Пальмовое масло, потребляемое в умеренных количествах, не представляет никакой опасности для здоровья человека и **не ведёт к развитию сердечно-сосудистых заболеваний**.

В январе 2019 года был опубликован **бюллетень** «Промышленность пальмового масла и неинфекционные заболевания». Доклад содержал информацию о вреде пальмового масла, которое авторы поставили в один ряд с алкогольной и табачной индустрией. Автор статьи позиционировал себя в качестве «эксперта ВОЗ».

Бюллетень не является официальным заключением Всемирной организации здравоохранения.

Между тем, некоторые средства массовой информации продолжают на неё ссылаться

Продукты, 100 г	Омега-3, г	Омега-6, г	Соотношение омега-3: омега-6
Льняное масло	53	17	1:0,3
Рыжиковое масло	35-38	28-38	1:0,8-1:1
Конопляное масло	26	54	1:2
Кедровое масло	16	37	1:2,3
Масло грецкого ореха	10,5	53	1:5
Рапсовое масло	9	14,5	1:6
Соевое масло	7	50	1:7
Горчичное масло	5,9	15	1:2,5
Масло амаранта	1,8	50	1:28
Кукурузное масло	1,16	53,5	1:46
Масло авокадо	0,96	12,5	1:13
Оливковое масло	0,76	9,7	1:13
Кунжутное масло	0,3	41,3	1:137
Пальмовое масло	0,2	9,1	1:46
Подсолнечное масло	0,2	40	1:200
Хлопковое масло	0,2	51,5	1:257
Масло виноградной косточки	0,1	69,5	1:695



- ✓ Позволяет развивать навыки проектной и исследовательской деятельности
- ✓ Способствует формированию креативного мышления
- ✓ Обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, экскурсия
- ✓ Основана на практико-ориентированном подходе
- ✓ Расширяет кругозор учащихся, способствует углублению знаний по изучаемым предметам
- ✓ Сборник примерных рабочих программ в свободном доступе на [сайте](#)

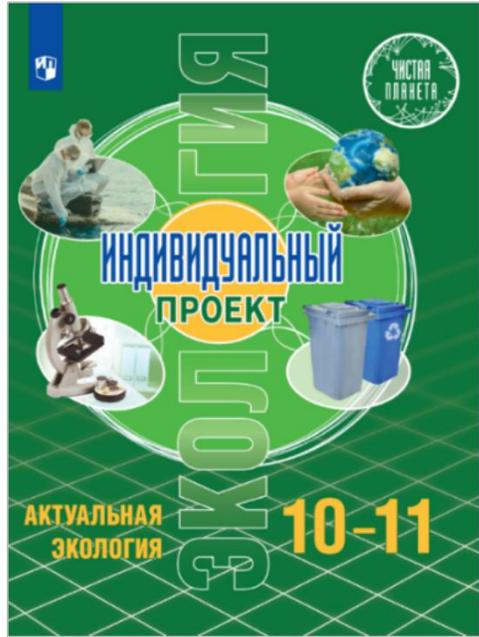


Купить:



Серия «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА» для 10-11 классов ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ – ЭКОНОМИЯ ВРЕМЕНИ УЧИТЕЛЯ

Пособия разработаны научными сотрудниками вузов совместно с учителями-практиками, имеющими опыт работы в профильных классах



- ▶ Обеспечат осознанное вовлечение обучающихся в изучение профильных учебных предметов
- ▶ Познакомят старшеклассников со спецификой видов деятельности, которые будут для них ведущими с точки зрения профессиональной перспективы
- ▶ Помогут в построении индивидуальной образовательной траектории, сориентировать учащихся в вопросах выбора будущей профессии



[Купить:](#)



Лаборатория проектов

Сопровождение проектной деятельности школьников 5-11 классов

Приглашаем принять участие в закрытом тестировании сервиса

Хочу попробовать



<https://media.prosv.ru/lsp/>

Для 5-11 классов

Основное общее образование



УЧЕБНИКИ

Пособия в составе УМК

- Рабочая программа. 8-9 кл.
- Рабочие тетради. 8 и 9 кл.
- Тетради для лабораторных и практических работ. 8 и 9 кл. и др.
- Сборники заданий и упражнений. 8 и 9 кл.
- Контрольные и проверочные работы. 8 и 9 кл.
- Методические пособия. 8 и 9 кл.

Среднее общее образование

Базовый уровень



УЧЕБНИКИ

Пособия в составе УМК

- Рабочая программа. 10-11 кл.
- Методические пособия. 10 и 11 кл.
- Рабочие тетради. 10 и 11 кл.
- **Готовятся к печати**
- Контрольные и проверочные работы. 10 и 11 кл. **Готовятся к печати**

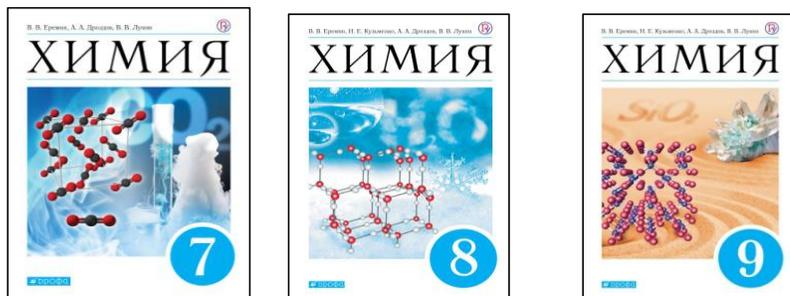
Углублённый уровень



Пособия в составе УМК

- Рабочая программа. 10-11 кл.
- Методические пособия. 10 и 11 кл.
- **Готовятся к печати**
- Контрольные и проверочные работы. 10 и 11 кл. **Готовятся к печати**

Основное общее образование



УЧЕБНИКИ

Пособия в составе УМК

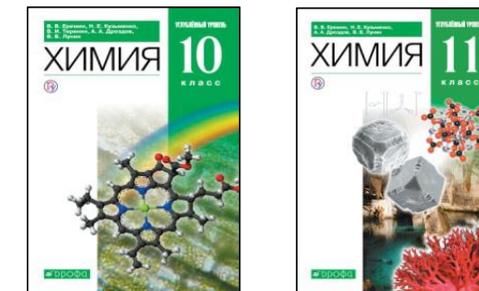
- Рабочая программа. 8-9 кл.
- Методические пособия. 8 и 9 кл.
- Рабочие тетради. 8 и 9 кл.
- Контрольные и проверочные работы. 8 и 9 кл.

Среднее общее образование

Базовый уровень



Углублённый уровень



УЧЕБНИКИ

Пособия в составе УМК

- Рабочая программа. 10-11 кл.
- Методические пособия. 10 и 11 кл.
- Рабочие тетради. 10 и 11 кл.
- Контрольные и проверочные работы. 10 и 11 кл.

Пособия в составе УМК

- Рабочая программа. 10-11 кл.
- Методические пособия. 10 и 11 кл.



Акция «Урок безопасности – 2021» пройдет в соответствии с календарем образовательных событий Министерства просвещения РФ (письмо № ТВ-860/04 от 28.05.2021).

1-4 классы

5-7 классы

8-9 классы

- методическое пособие для учителя
- наглядные материалы
- видео-ролики к урокам
- тесты

[УРОКБЕЗОПАСНОСТИ.РФ](http://urokbezopasnosti.rf)



Противодействие терроризму



NEW

Оказание первой помощи



NEW

Безопасность в социуме



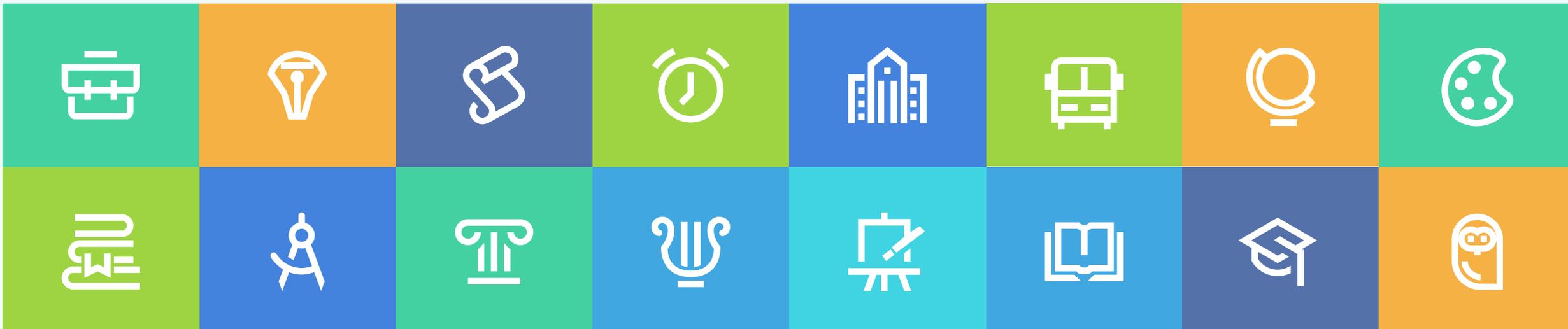
Правила дорожного движения



Гражданская оборона



Кибербезопасность



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

Ведущий методист ЦМПП Плечова Ольга Гарриевна

Телефон: +79851708839;

E-mail: OPlechova@prosv.ru



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru