



ПРОСВЕЩЕНИЕ

# « Формирование естественно-научной функциональной грамотности»

ГРУППА КОМПАНИЙ «ПРОСВЕЩЕНИЕ»

Все права защищены. Никакая часть презентации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ, для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. © АО «Издательство "Просвещение"», 2020 г.

# Понятие о функциональной грамотности

---

## **А. А. Леонтьев:**

Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений

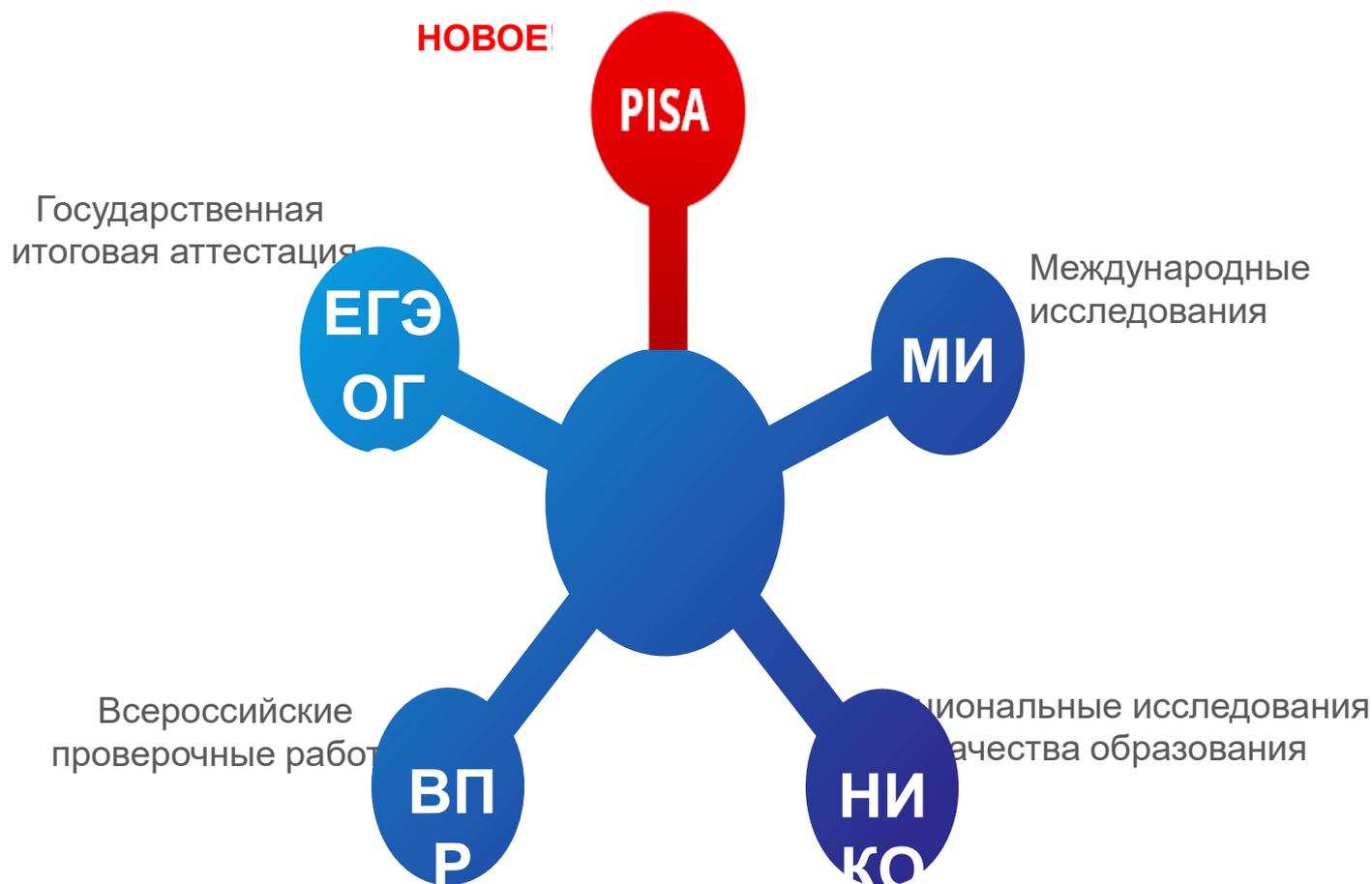
*Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35.*

**Почему мы сегодня говорим  
о функциональной  
грамотности?**

**Что стоит за этим понятием  
и почему эту проблему часто  
связывают с исследованием  
PISA?**

# Единая система оценки качества образования

Общероссийская оценка по модели PISA\*



\*Приказ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ N 219, РОСОБРНАДЗОРА приказ N 590, от 06.05.2019

# Международная оценка качества образования

Международные рейтинги качества систем образования опираются на данные исследований PIRLS, TIMSS и PISA



**Освоение основ чтения с целью**

- приобретения читательского литературного опыта
- освоения и использования информации

**PIRLS** – Progress in International Reading Literacy Study,  
**4 класс**, один раз в 5 лет  
2001, 2006, 2011, 2016, **2021...**



**Освоение основ математики и естественно-научных предметов:**

- всех общеобразовательных курсов (4, 8 классы)
- углублённых курсов математики и физики (11 класс)

**TIMSS** – Trends in Mathematics and Science Study,  
**4, 8 и 11 классы**, один раз в 4 года  
1995,..., 2015, 2019, **2023...**



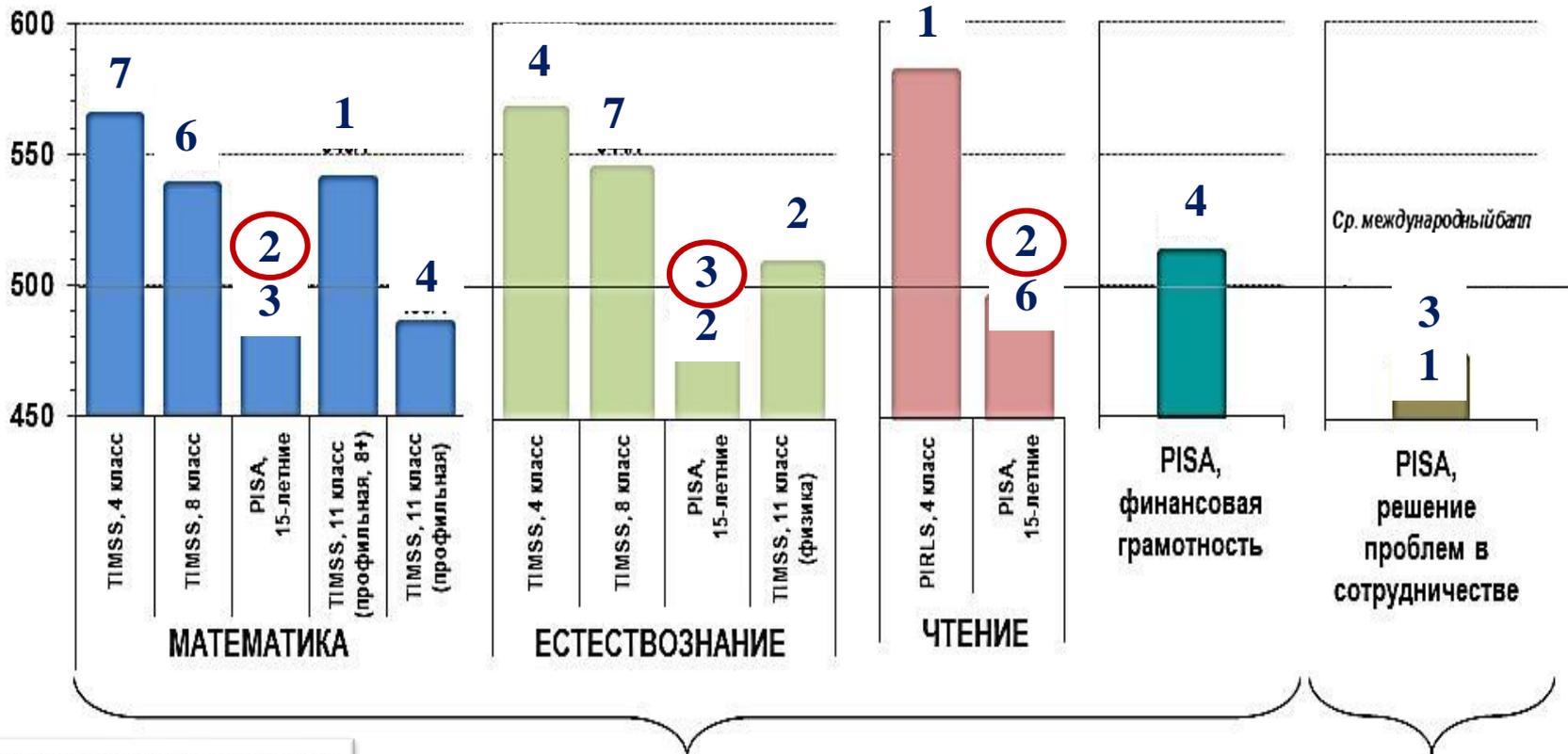
**Сформированность функциональной грамотности, навыков разрешения проблем, глобальных компетенций, креативного мышления**

**PISA** – Programme for International Student Assessment,  
15-летние обучающиеся, один раз в 3 года  
2000,..., 2015, 2018, 2021, **2024...**

# Международная оценка качества образования

Российские школьники обладают значительным объемом знаний, но не умеют грамотно пользоваться этими знаниями.

Результаты российских учащихся в исследованиях PIRLS, TIMSS, PISA (2015-2016 годы).



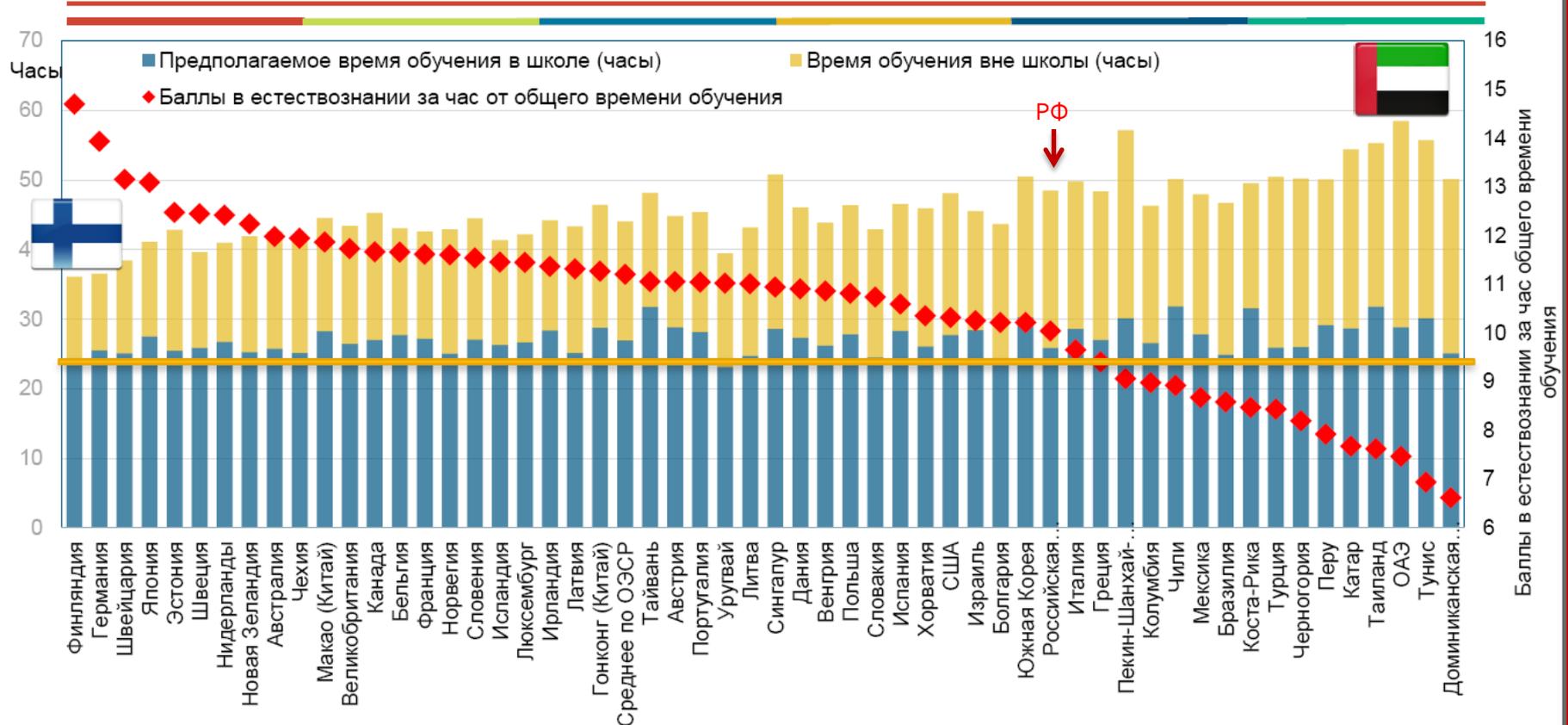
Предметные результаты

Метапредметные результаты

# Оценка качества общего образования

Идеолог исследования PISA    Андреас Шляйхер

## Время обучения и успеваемость в естествознании



# Почему PISA?

---

## Основной вопрос исследования PISA

- Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т. е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?

## Российские учащиеся в исследовании PISA показывают низкие результаты

- Поставлена задача попасть в ТОП-10 стран по качеству общего образования

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

№ 590

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 219

ПРИКАЗ

от 6 мая 2019 года

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДОЛОГИИ И КРИТЕРИЕВ  
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ОСНОВЕ ПРАКТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**



Во исполнение [Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204](#) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, № 20, ст. 2817; 2018, № 30, ст. 4717) и в соответствии с пунктом 1.9 федерального проекта "Современная школа" национального проекта "Образование", утвержденного протоколом от 24 декабря 2018 г. № 16 президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, приказываем:

1. Утвердить Методологию и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся.
2. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки С.С. Кравцова и Министра просвещения Российской Федерации О.Ю. Васильеву в рамках своей компетенции.

Руководитель  
Федеральной службы по надзору  
в сфере образования и науки  
С.С.КРАВЦОВ  
Министр просвещения  
Российской Федерации  
О.Ю.ВАСИЛЬЕВА  
Утверждены  
приказом Министерства просвещения  
Российской Федерации  
и приказом Федеральной службы  
по надзору в сфере  
образования и науки  
от 06.05.2019 № 590/219

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»

Национальный проект «Образование» – это инициатива, направленная на достижение двух ключевых целей:

- обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования и вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.
- воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

**Сроки реализации: 01.01.2019 - 31.12.2024**



# Общероссийская оценка по модели PISA

2020	2021	2022	2023	2024
Сахалинская область	Амурская область	Магаданская область	Камчатский край	Приморский край
Нижегородская область	Пермский край	Чукотский автономный округ	Хабаровский край	Забайкальский край
Чувашская Республика	Кировская область	Оренбургская область	Еврейская автономная область	Самарская область
г. Санкт-Петербург	Удмуртская Республика	Республика Мордовия	Республика Татарстан	Республика Башкортостан
Республика Коми	Республика Марий Эл	Новгородская область	Пензенская область	Ленинградская область
Республика Ингушетия	Мурманская область	Архангельская область	Калининградская область	Республика Карелия
Омская область	Республика Дагестан	Псковская область	Республика Северная Осетия-Алания	Ненецкий автономный округ
Республика Тыва	Красноярский край	Карачаево-Черкесская Республика	Алтайский край	Чеченская Республика
Челябинская область	Новосибирская область	Республика Хакасия	Курганская область	Кемеровская область
Владимирская область	Республика Алтай	Ханты-Мансийский автономный округ	Московская область	Тюменская область
Тульская область	Свердловская область	г. Москва	Ярославская область	Тамбовская область
Воронежская область	Калужская область	Костромская область	Смоленская область	Рязанская область
Волгоградская область	Орловская область	Ростовская область	Белгородская область	Тверская область
Республика Калмыкия	Республика Адыгея	Республика Крым	Астраханская область	Курская область
				г. Севастополь

# Структура исследования PISA (2000–2030 годы)

2000

Читательская

2003

Математическая

2006

Естественно-научная

2009

Читательская

2012

Математическая

2015

Естественно-научная

2018

Читательская

2021

Математическая

Креативное мышление

2024

Естественно-научная

?

2027

Читательская

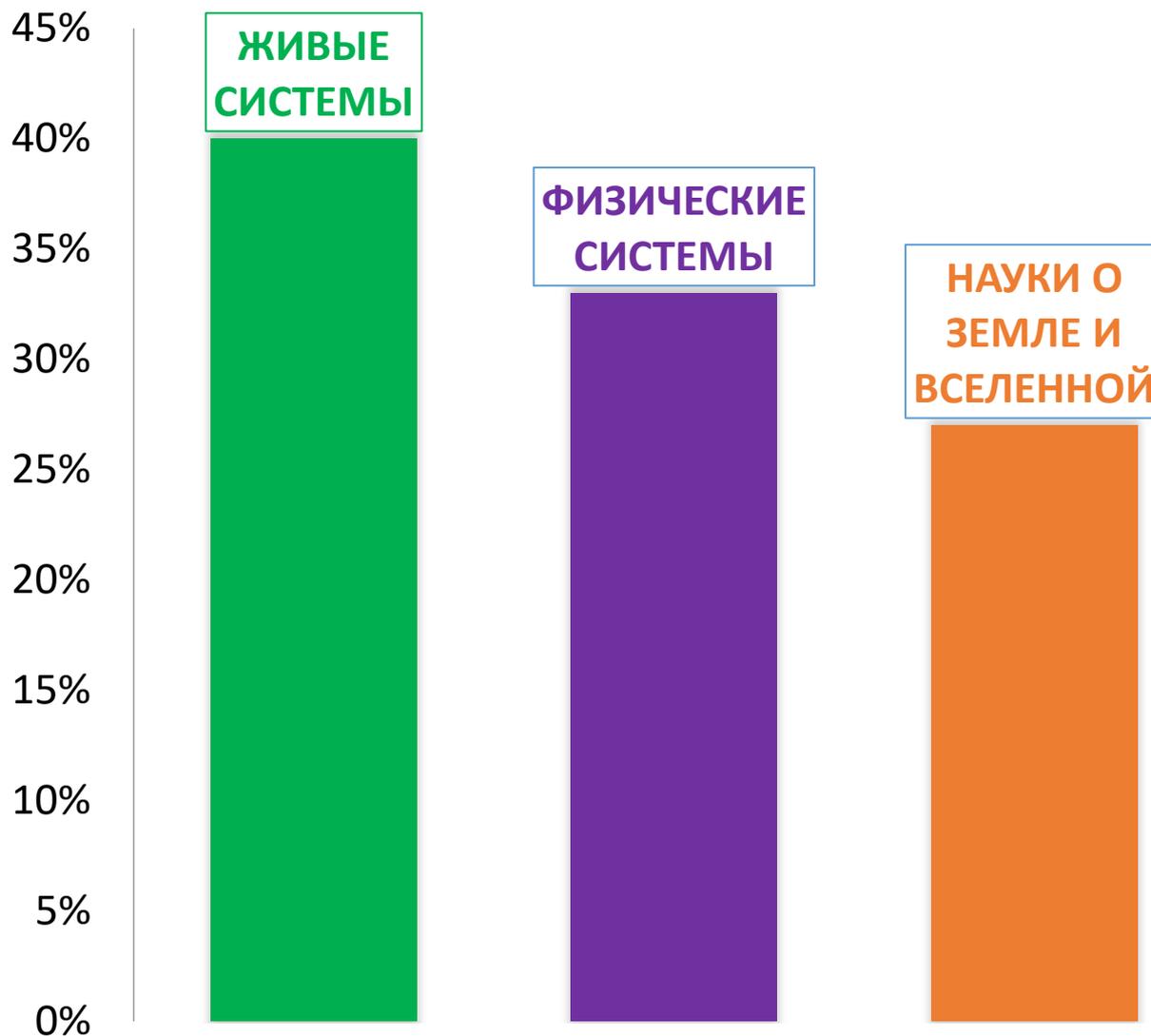
?

2030

Математическая

?

# Содержательная модель



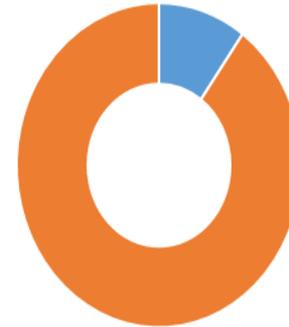
# Результаты PISA: 15-летние обучающиеся



**20–30%**

Не достигают порогового уровня функциональной грамотности по всем 3-м областям:

- чтению,
- математике,
- естествознанию или отдельным областям



**90–95%**

Не достигают высоких уровней функциональной грамотности:

- способности самостоятельно мыслить
- функционировать в сложных условиях

# Ситуационность знаний: примеры

## Пример задания

1)  $5 \times 4 = ?$

2) В коробке 5 рядов по 4 конфеты в каждом. Сколько всего конфет в коробке?

3) У меня завтра день рождения, будет 15 человек. Хватит ли одной коробки конфет, **если в ней 5 рядов по 4 конфеты в каждом?** Поясните свой ответ.

Кол-во  
верных  
ответов

≈

95%

≈

85%

≈

50%

≈

15%

# Как учить? Основные педагогические средства

**Основная педагогическая задача:  
инициировать детское действие и  
образовательный запрос учащихся**

**Основные педагогические средства  
в руках учителя:  
УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ  
и УЧЕБНАЯ СИТУАЦИЯ**

# Как инициировать детское действие? Некоторые способы



удивление



опережающие домашние задания



общие увлечения

инсценировки

загадки,  
парадоксы,  
дилеммы



афоризмы,  
обсуждения,  
диспуты



конкурсы

дисциплина

использование результатов

и другие...

Out of sight, out of mind.

С глаз долой - из сердца вон.



## ЗАДАНИЕ:

Нарисуйте, только те грибы, которые вы будете варить для приготовления блюда.

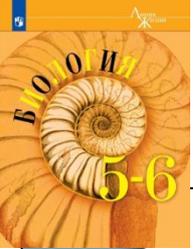
Почему эти грибы вы возьмете для варки?

Какие грибы и почему не используете для приготовления пищи?

Чем эти грибы опасны?

Рецепт приготовления блюда из грибов.  
(подготовить задание дома)





# Моя лаборатория



## Моя лаборатория

Нельзя собирать грибы вблизи автомобильных дорог, химических и других промышленных предприятий, загрязняющих вредными веществами окружающую среду. Плодовые тела грибов накапливают эти вещества.

### Особенности строения мукора и дрожжей

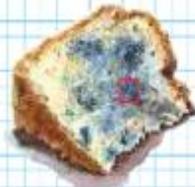
1. Заранее увлажните кусок белого хлеба, поместите его в стакан, накройте бумагой и выдержите в теплом месте несколько дней, пока на нем не разовьется плесень.

2. Препаровальной иглой снимите немного грибочки мукора с поверхности хлеба, поместите в каплю воды на предметном стекле и накройте покровным стеклышком. Рассмотрите препарат с помощью микроскопа при малом и большом увеличении. Сравните увиденное с рисунком 19, б. Найдите грибочку и плодовое тело со спорами.



а

3. Зарисуйте строение гриба мукора и подпишите названия его основных частей.



б

Рис. 19. Плесневые грибы: пеницилл (а) и мукор (б)

4. Разведите в теплой воде небольшой кусочек дрожжей. Наберите в пипетку и нанесите на предметное стекло 1–2 капли воды с клетками дрожжей. Накройте покровным стеклышком и рассмотрите препарат с помощью микроскопа при малом и большом увеличении. Сравните увиденное с рисунком 20. Найдите отдельные клетки дрожжей, на их поверхности рассмотрите выросты — почки.

5. Зарисуйте клетку дрожжей и подпишите названия ее основных частей.

6. На основе проведенных исследований сформулируйте выводы.



Дрожжи — мельчайшие одноклеточные грибы (см. рис. 20), имеющие различную форму (например, шара).

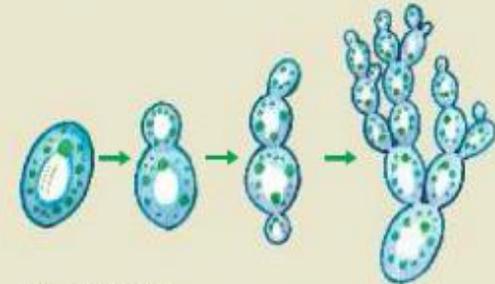


Рис. 20. Дрожжи

Плесневый гриб мукор часто поселяется на хлебе, фруктах, овощах. Его грибочка состоит всего из одной сильно разросшейся и разветвленной клетки с множеством ядер в цитоплазме.

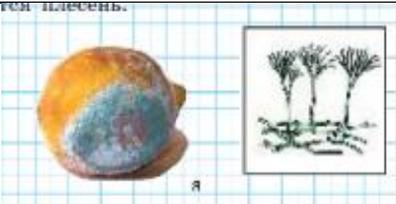
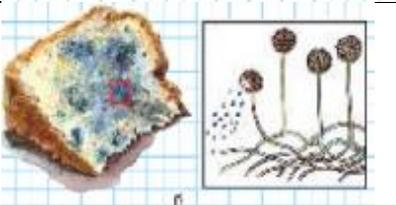
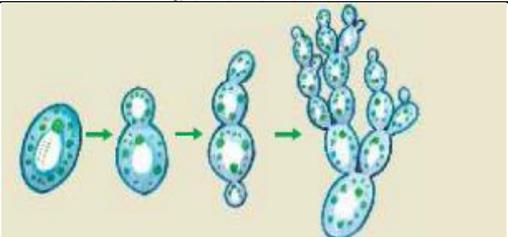
Грибочка другого плесневого гриба — пеницилла, в отличие от грибочки мукора, состоит из ветвящихся нитей, разделенных перегородками на клетки (рис. 19, а).

В 1928 г. английский ученый Александр Флеминг исследовал культуры болезнетворных бактерий, которые выращивал на питательной среде — агаре. Он заметил, что в некоторых местах на поверхность агара попали споры плесневого гриба пеницилла и образовалась грибочка, вокруг которой бактерии погибли. Флеминг пришел к выводу, что этот гриб выделяет вещество, убивающее бактерии. А в 1940 г. был выделен первый антибиотик — пенициллин, используемый при лечении многих инфекционных заболеваний. За это открытие А. Флеминг был удостоен Нобелевской премии. В настоящее время получены десятки антибиотиков, эффективных при лечении различных заболеваний.

Так называемый чайный гриб — пример взаимовыгодного существования особых видов дрожжей и бактерий. Медузovidное тело гриба плавают в растворе сладкого чая. Гриб расщепляет сахар до спирта, который бактерии частично превращают в уксусную кислоту. В результате этих процессов образуется полезный витаминный напиток с приятным кисло-сладким вкусом.

# РАБОТА С ИНФОРМАЦИЕЙ

Прочитайте текст практической работы и заполните таблицу.

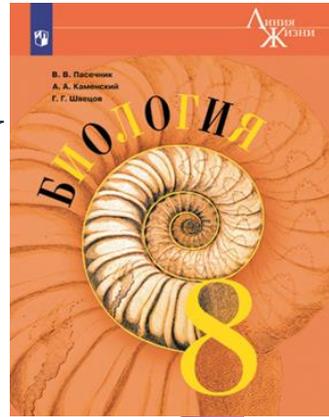
Грибы	Строение	Рисунок	Особенности	Значение
		 <p>Гриб плесень.</p>		
				
				

# ДО И ПОСЛЕ (ЭЙ АР ГАЙД)



до	утверждения	после
-	Малокровие-одно из самых редких заболеваний крови	
-	Малокровие-анемия	
+	При анемии кровью много переносится кислорода к клеткам организма	
-	Часто анемия возникает из-за недостатка железа, которое входит в состав гемоглобина. Белка, который переносит кислород присоединяя его к себе	
-	В печени есть запас железа, но недостаточный	
-	Выработка гемоглобина зависит от витамина В12 и фолиевой кислоты	

# РАБОТА ПО ТЕКСТУ



## § 14. СОСТАВ КРОВИ. ПОСТОЯНСТВО ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ

### ВСПОМНИТЕ

1. Каков состав крови у позвоночных животных?
2. Как осуществляется питание у амёбы?

Кровь на 55—60% состоит из плазмы и на 40—45% — из форменных элементов (рис. 31). Плазма — это жидкая часть крови, её межклеточное вещество. Она на 90% состоит из воды, а также включает в себя целый ряд веществ: белки, жиры, сахара, минеральные соли. Часть этих веществ — питательные вещества, переносимые кровью к различным органам. У белков плазмы крови многообразные функции. Одни из них участвуют в свёртывании крови, другие отвечают за связывание болезнетворных микроорганизмов или чужеродных белков, проникших в кровь извне.

К **форменным элементам** крови относятся эритроциты, лейкоциты и тромбоциты (рис. 32). **Эритроциты**, или красные кровяные тельца, — маленькие дисковидные клетки, теряющие во время созревания своё ядро. В 1 мм<sup>3</sup> крови человека содержится примерно 5,5 млн эритроцитов. Функция эритроцитов — доставка к тканям кислорода и удаление углекислого газа, то есть эритроциты обеспечивают дыхательную функцию крови. Внутри эритроцитов находятся молекулы ярко-красного дыхательного пигмента — **гемоглобина**, по 270 млн молекул в каждой клетке! Именно присутствие в эритроцитах гемоглобина делает кровь красной.

Дисковидная, двояковогнутая форма эритроцитов обеспечивает наибольшую поверхность соприкосновения при наименьшем объёме. Поэтому эритроциты могут проникать в самые тонкие капилляры, быстро отдавая кислород клеткам. Общая поверхность всех

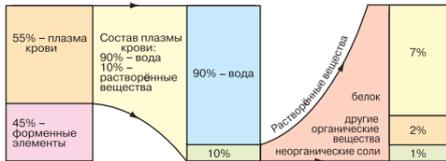


Рис. 31. Состав крови

## ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

итроцитов одного человека ень велика: больше футбольного поля!

**Эритроциты** «живут» в крови около 120 дней, а затем разрушаются в печени или селезенке. Новые эритроциты образуются в ясном костном мозге, расположенном в губчатом костном шесте (см. рис. 13).

**Лейкоциты** — клетки крови, бегущие ядра. Их гораздо меньше, чем эритроцитов, — 9 тыс. в 1 мм<sup>3</sup> крови. Однако их число может сильно колебаться, возрастая при многих болезнях. В отличие от итроцитов, лейкоциты называют белыми кровяными тельцами.

В крови человека находится несколько разновидностей лейкоцив, каждая из которых выполняет определённые функции. Но все и обеспечивают крови выполнение её защитных функций. Одни ды лейкоцитов вырабатывают особые белки, которые распознают и связывают чужеродные агенты (бактерии, простейшие, гри) и химические соединения. Эти белки называют **антителами**. Язанные антителами вредоносные частицы не могут проникнуть ткани человека и становятся безвредными. Другие виды лейкоцив способны к захвату и уничтожению чужеродных частиц, мокул и клеток, проникших в кровь, — **фагоцитозу**. Кроме того, и могут распознавать и уничтожать ракоке и старые, отмирающие клетки.

Явление фагоцитоза было открыто великим русским микробиологом **Ильёй Ильичом Мечниковым**. Именно он обнаружил, что некоторые лейкоциты способны двигаться, подобно амёбам, и захватывать чужеродные частицы в крови. Эти клетки И. И. Мечников назвал **фагоцитами**, то есть пожирателями, а открытое явление — фагоцитозом.

Работа лейкоцитов трудная и опасная: множество клеток «белой крови» погибает, защищая организм своего хозяина от различных инфекций. Живут лейкоциты недолго — всего несколько дней, а затем разрушаются в

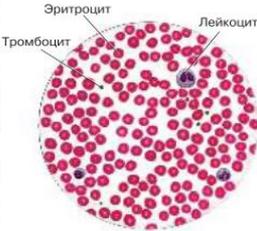


Рис. 32. Форменные элементы крови



И. И. Мечников (1845–1916)

## ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

### Моя лаборатория

**Малокровие**, или **анемия**, — одно из распространённых заболеваний крови. При анемии в органы и ткани человека кровь приносит кислорода меньше, чем необходимо. Это происходит в тех случаях, когда вырабатывается мало эритроцитов или в них недостаточно переносчика кислорода — гемоглобина. Анемичный человек выглядит бледным, усталым, ему трудно запомнить прочитанное, выполнять даже самую лёгкую физическую работу. Причина болезни кроется в том, что в ткани из лёгких переносится мало кислорода, необходимого для распада сложных молекул. При этом распаде выделяется энергия — «горючее» для всех процессов, происходящих в организме человека. Если не хватает кислорода, то не будет хватать и энергии.

Чаще всего анемия возникает из-за недостатка в организме железа, являющегося составной частью гемоглобина. При этом в красном костном мозге вырабатывается эритроцитов меньше, чем необходимо. В печени есть небольшой запас железа, но тем не менее этот элемент необходимо постоянно получать с пищей. Железа много в морепродуктах, мясных продуктах, гречке, фасоли, яблоках, капусте. Так что здоровому человеку вполне достаточно того железа, которое он получает с обычной пищей. Выработка гемоглобина невозможна без постоянного поступления в организм двух витаминов: В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты. Как правило, в пище этих витаминов вполне достаточно, кроме того, некоторое количество В<sub>12</sub> вырабатывается бактериями, обитающими в кишечнике человека.

1. Каков состав крови человека?
2. Что такое плазма крови и каковы её функции?
3. Что вам известно о форменных элементах крови?
4. Почему организму важно поддерживать относительное постоянство внутренней среды?



**Плазма. Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Антитела. Фагоциты. Гемоглобин.**

**ПОДУМАЙТЕ!** Какие механизмы лежат в основе поддержания организмом постоянства внутренней среды?



# Анализ изменения мнения

- Определить где были допущены ошибки;
- Записать правильные выводы в тетрадь;
- Выделить главное правильное открытие для себя (подготовить мини-презентацию 5 слайдов);
- Какие из этих утверждений могут получить практическое значение в повседневной жизни?

(указать цифрами)

# Составьте схему родословной своей семьи до бабушек и дедушек

## § 23. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ЧЕЛОВЕКА

### ВСПОМНИТЕ

1. Какие генетические методы вам известны?
2. Почему человека называют биосоциальным существом?

Методы изучения наследственности человека. Человек — не самый удобный объект генетических исследований. Среди особенностей, затрудняющих изучение человека, можно выделить следующие. Во-первых, это невозможность (неэтичность) направленного скрещивания, а также проведения экспериментов с искусственными мутациями. Во-вторых, для человека характерно позднее половое созревание и, как правило, малочисленное потомство. В-третьих, у человека относительно большое число хромосом (23 пары). Поэтому для изучения наследственности и изменчивости человека разрабатываются и применяются специальные методы.

Генеалогический метод, или метод родословных, представляет собой графическое изображение информации о наличии изучаемого признака у группы родственников с указанием степени их родства. Для составления родословных используют определённую символику (рис. 28). К сожалению, полные и грамотно составленные родословные встречаются довольно редко. Например, с помощью этого метода был определён характер наследования гемофилии от носительницы этого заболевания — английской королевы Виктории.

У человека примерно в 1% случаев рождаются близнецы. Они могут быть разнояйцевые и однояйцевые. *Разнояйцевые* близнецы (двойняшки) генетически разнородны. Они похожи между собой не более чем братья или сёстры, рождённые одновременно, и могут быть разнополами. *Однояйцевые* близнецы имеют один и тот же генотип, поэтому обладают почти абсолютным сходством (рис. 29). Если они по какой-либо причине воспитывались в разных условиях, то разли-

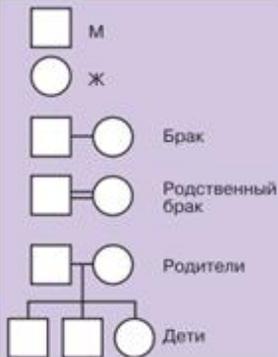


Рис. 28. Условные обозначения, принятые при составлении родословных





# Что видите на фотографии?





# (посмотри, подумай, задумайся)

ЧТО ВЫ ВИДИТЕ?	ЧТО ВЫ ОБ ЭТОМ ДУМАЕТЕ?	О ЧЕМ ЭТО ЗАСТАВЛЯЕТ ВАС ЗАДУМАТЬСЯ?
Мутная вода реки	Илистое дно	Раствор или суспензия на фото?
Растения на поверхности воды в реке	Цветение воды	Застой воды
Береговые растения реки	В основном кустарники	Почему не деревья близко растут к воде?
Цвет воды реки	Рыжий	Ил?
Вода в реке не прозрачная	Много нерастворимого вещества	Глина? Песок? Известняк?



# посмотри, подумай , задумайся

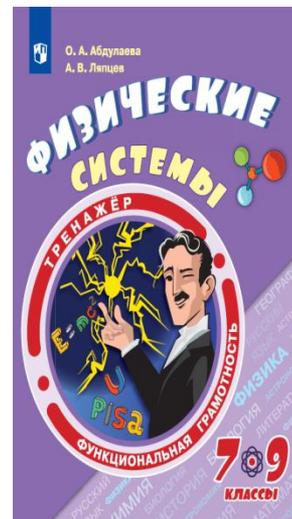
- **Основная идея:**

формирование своих **собственных** вопросов, на которые при изучении темы ученик получает исчерпывающие ответы.

**Повышение мотивации в изучении предмета**

## Функциональная грамотность. Тренажёры

- Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность;
- Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы;
- Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования.



# Экология в функциональной грамотности

Впишите в таблицу буквы выбранных ответов под соответствующими номерами.

1	2	3	4



## Научная справка

Любой живой организм не существует автономно, а живёт только в экосистеме — функциональном единстве живых организмов и среды обитания. В экосистеме на организм воздействуют факторы живой и неживой природы.

Любая экосистема с течением времени накапливает органическое вещество и меняет состав организмов-жителей. Естественное старение водных экосистем называют эвтрофирование — оно вызвано накоплением биогенных веществ (азота и фосфора), которое провоцирует активное размножение водорослей, «цветение» воды и снижение в воде содержания кислорода.

## Задание 3

Вам необходимо срочно уехать из дома на месяц. Вы продумали все условия, чтобы обеспечить на этот срок жизнь в аквариуме: дозатор сбалансированного корма для рыбок (с кальцием, фосфором, витаминами), насос (компрессор, закачивающий воздух), моллюски-биофильтраторы, отключение света.

В поездке вы вспомнили, что забыли выключить постоянный свет, и нашли в Интернете возможные последствия воздействия на аквариум света при наличии биогенных веществ.

Вернувшись, вы обнаружили, что аквариум хотя и зарос водорослями, но рыбки в нём не погибли, что могло бы произойти из-за нехватки кислорода.

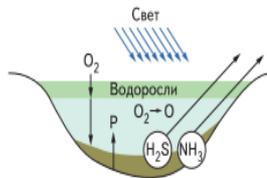


Рис. 22. Основные стадии эвтрофикации водоёма

## Задание 2

Вы несколько раз на неделе уезжали, оставив аквариум без присмотра. Аквариум каждый раз находился в разных условиях. Эти условия перечислены в таблице.

Определите, какие условия содержания аквариума были нарушены и вызвали последствия, перечисленные в таблице. Выберите эти условия для каждого последствия и отметьте их знаком «+». Будьте внимательны, условия для наступления одного последствия может быть несколько.

Последствия	Условия			
	А. Свет включён	Б. Свет выключен	В. Биофильтраторы присутствуют	Г. Биофильтраторы отсутствуют
1. Аквариум быстро зарос, пришлось менять всю воду				
2. Заметно увеличилось количество водорослей (зелёные плёнки), пришлось заменить часть воды				
3. Аквариум немного зарос				
4. Аквариум не изменился				

## Задание 3

Как и любая искусственная экосистема, экосистема аквариума «стареет», накапливая органические вещества, которые человек удаляет, заменяя воду в аквариуме.



# Экология в функциональной грамотности

Предпринимаются попытки решить эту проблему путём создания транспортных механизмов, работающих на иных по сравнению с нефтью и газом источниках энергии. В настоящее время рассматриваются в основном два вида альтернативных источников энергии — электроэнергия и водородное топливо, которые не дают выброса вредных веществ в атмосферу. Использование электроэнергии в транспорте не является принципиально новым шагом. Она широко используется для нужд городского общественного транспорта (трамваи, троллейбусы, метро), а также на железных дорогах. Во всех этих случаях транспортное средство оказывается «привязанным к проводу», по которому поступает электроэнергия. Это, безусловно, неудобно при использовании наземного транспорта и практически невозможно при использовании водного транспорта. Создаваемые в настоящее время электромобили используют электроэнергию от аккумуляторов. Пока ещё подобные разработки не нашли большого распространения, так как большинство автолюбителей используют автомобили, работающие на двигателе внутреннего сгорания (бензине, дизельном топливе, газе). На это влияет стоимость аккумуляторов, ограниченность количества циклов их использования, относительно большое время подзарядки и недостаточно развитая инфраструктура (количество станций подзарядки, оборудование паркингов, увеличение мощностей электросетей и т. д.). Помимо технологически сложного производства самих электромобилей и утилизации отработанных аккумуляторов, следует учитывать производство дополнительной электроэнергии, используемой электромобилями, особенно при массовом переходе на этот вид транспорта<sup>1</sup>.

## Задание 1

Из приведённого списка выберите достоинства и недостатки транспорта, работающего на аккумуляторных батареях (электромобилей). Возможно, некоторые характеристики обладают как достоинствами, так и недостатками. Выделите их отдельно и поясните их двойственный характер.

Характеристика	Достоинство	Недостаток
1) КПД устройства		
2) Влияние на атмосферу		

<sup>1</sup> <https://www.steeland.ru/stat/analytics/1591.html>

Продолжение

Характеристика	Достоинство	Недостаток
3) Вес накопителя энергии (аккумулятора) по сравнению с бензобаком		
4) Шум двигателя		
5) Время заправки		
6) Запас хода при полном заряде аккумуляторной батареи		



## Научная справка

В 2009 г. примерно 25% выбросов углекислого газа в атмосферу Земли производилось в результате работы разного рода транспорта. По оценке МЭА, уже к 2050 г. это число удвоится и продолжит расти по мере того, как в развивающихся странах будет увеличиваться количество личных автомобилей. Кроме углекислого газа, в атмосферу выбрасываются оксиды азота, влияющие на увеличение заболеваемости астмой, оксиды серы, содержащиеся в кислотных дождях, и т. д. Морской транспорт выбрасывает оксидов серы в 700 раз больше, чем автомобильный транспорт. По данным ИМО, выбросы CO<sub>2</sub> морским торговым флотом достигли 1,12 млрд т в год.

**МЭА** — Международное энергетическое агентство — орган в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), насчитывает 29 стран-участниц.

**ИМО** — Международная морская организация (International Maritime Organization) — международная межправительственная организация, является специализированным учреждением ООН, служит аппаратом для сотрудничества и обмена информацией по техническим вопросам, связанным с международным торговым судоходством.



# Экология в функциональной грамотности

06



## Мусорный след

### ВАРИАНТ 1

Выполнив задания, я проверю, насколько я могу:

- применять соответствующие естественно-научные знания;
- предлагать способ научного исследования данного вопроса;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Управляющая компания одного из многоквартирных домов, в котором живёт Рома с родителями, установила несколько контейнеров для раздельного сбора мусора, объявив жильцам, что теперь следует сортировать мусор по видам — стекло, газеты и тонкая бумага, картон и картонные упаковки, органические остатки (компост, пищевые отходы), опасные отходы (батарейки), пластиковые отходы (пластмасса, бутылки и др.), неперерабатываемые отходы

(особые виды пластика, например, пластик с маркировкой № 7 «O (Other)»: поликарбонат, полиамид и другие виды пластмасс).



### Научная справка

**Твёрдые коммунальные отходы (ТКО)** — это отходы, которые образуются в жилых помещениях, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования людьми в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

Сегодня существует два основных направления снижения количества ТКО: уничтожение (например, сжигание на мусороперерабатывающих заводах) либо переработка и последующее вторичное использование (например, производство из отработанного пластика строительного материала — пластиковых гранул, пластиковых «досок», материала для мощения дорог и др.).



### МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

В соответствии с Порядком отнесения отходов I–V классов опасности к конкретному классу опасности (утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5 декабря 2014 г. № 541)<sup>1</sup> отходы принято подразделять на пять классов опасности. К I классу опасности (чрезвычайно опасные) относятся вещества, способные нанести невосполнимый ущерб природе, например источники радиоактивного излучения. Ко II классу опасности отнесены отходы, содержащие отравляющие вещества и тяжёлые металлы, например батарейки, аккумуляторы. К III классу опасности относят умеренно опасные вещества, например спирты, фосфаты, растворители, горючие жидкости.



# Серия «Функциональная грамотность. Учимся для жизни»

## Сборники эталонных изданий



- Предназначены для формирования и оценки всех аспектов функциональной грамотности, которые изучаются в международном сравнительном исследовании PISA
- Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развернутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов

# Функциональная грамотность. Серия «Задачники»

Использовались при подготовке к PISA в школах г. Москвы

## Многофункциональные задачники:

- позволяют учащимся существенно повысить уровень своей функциональной грамотности;
- содержат разнообразные тренировочные и проверочные задания и упражнения для текущего и итогового контроля знаний, а также творческие задания, позволяющие углубить знания по различным предметным областям и расширить кругозор;
- могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования.



**Результаты PISA-2018:** московские школьники входят в тройку лучших в мире по читательской грамотности, по математической — в пятерку, а по уровню естественно-научной грамотности — в шестерку.



## Красота и жизнь

### ВАРИАНТ 1

#### Выполнив задания, я проверю, насколько я могу

объяснять актуальность применения естественно-научного знания в повседневной жизни;

распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе;

оценивать научность аргументов и доказательств, приводимых различными источниками информации.

Солнечный загар — это не только красиво, но и полезно для здоровья. В процессе получения загара наш организм синтезирует вещества, необходимые для его нормального функционирования (например, витамин D, который не образуется без солнечного света). Сегодня пользуются популярностью солярии, которые в искусственно созданных условиях способствуют синтезу необходимых организму веществ, включая витамин D, и так же, как и солнце, помогают организму. Однако врачи рекомендуют не злоупотреблять



### Научная справка

Загар — защитная реакция организма на ультрафиолетовое излучение, которая проявляется потемнением кожи из-за накопления в ней пигмента меланина. Однако при чрезмерном воздействии излучения есть вероятность возникновения мутаций в клетках кожи. Мутации — это стойкие наследуемые изменения генов, которые могут стать причиной рака кожи.

#### Задание 1

Лампы солярия генерируют ультрафиолет. Под его действием кожа темнеет из-за накопления в её клетках пигмента меланина. Выберите один или несколько ответов, которые объясняют защитную функцию загара для кожи.

- 1) Делает кожу более устойчивой к воздействию высокой влажности.
- 2) Делает кожу более устойчивой к влиянию загрязнений в атмосферном воздухе.
- 3) Стимулирует обновление кожи.
- 4) Защищает кожу от ультрафиолетового излучения.
- 5) Убивает микробов на коже.
- 6) Разрушает токсичные вещества, накопившиеся в коже.
- 7) Защищает от попадания агрессивных химических веществ внутрь кожи.

#### Задание 2

Для человека (оптимальная) рекомендуемая доза облучения солнечным светом составляет 30—45 ккал/см<sup>2</sup> в год.

Объясните, почему в отдельных регионах России не стоит полностью отказываться от использования соляриев. Назовите не менее двух таких регионов.



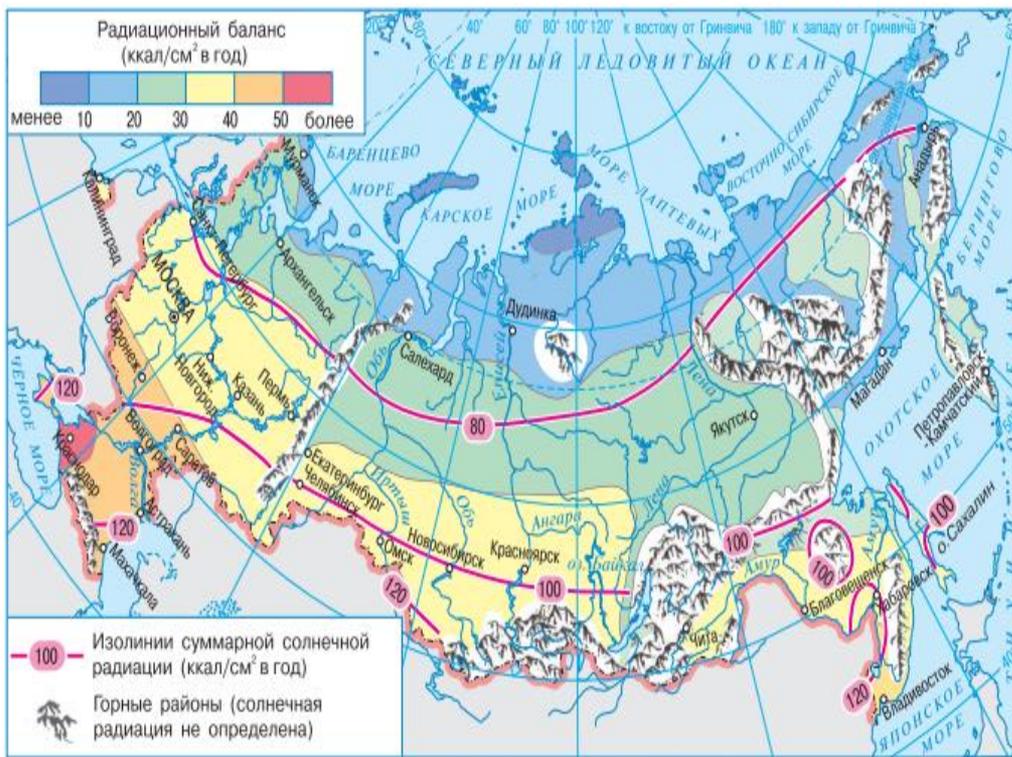


Рис. 3. Суммарная солнечная радиация и радиационный баланс



### Задание 3

Рассмотрите таблицу, в которой указаны рекомендуемые условия загара на солнце для людей с разным типом внешности.

Тип внешности Условия загара	Блондины со светлой, легко «сгорающей» кожей, веснушками	Брюнеты с тёмной кожей, не подверженной сильным солнечным ожогам
Время (продолжительность) загара	10–15 минут	20–30 минут
Период (время суток)	Только после 17:00	После 15:00 (после атмосферного полудня)
Загар на тропическом солнце в жарких странах	Не рекомендуется	Не более 10–15 минут в день
Использование защитных кремов (SPF)	С высокой степенью защиты	С низкой и средней степенью защиты

Объясните, почему людям со светлой кожей следует загорать с большей осторожностью.

### ВАРИАНТ 2

#### Выполнив задания, я проверю, насколько я могу

- объяснять актуальность применения естественно-научного знания в повседневной жизни;
- распознавать вопрос, исследуемый в данной естественно-научной работе;
- оценивать научность аргументов и доказательств, приводимых в различных источниках информации.

На Всемирном конгрессе, посвящённом проблеме рака кожи, в Эдинбурге в 2017 году приводились данные, согласно которым средний посетитель соляриев в возрасте от 20 до 35 лет, который загорает по 12 минут раз в неделю, имеет на 90% выше шансы заболеть раком кожи до достижения возраста 50 лет.



### Научная справка

Реакцию организма на ультрафиолетовое излучение, которая проявляется вследствие потемнения кожи из-за накопления защитного пигмента (меланина), называют загаром. Однако при сильном воздействии излучения в клетках кожи возникают мутации — стойкие наследуемые изменения генов, проявляющиеся в виде раковых заболеваний кожи.

#### Задание 1

В результате каких изменений в клетках возникают онкологические заболевания кожи?

- 1) В результате изменения плотности цитоплазмы.
- 2) В результате изменения количества митохондрий.
- 3) В результате возникновения мутаций (изменений ДНК) в клетках.
- 4) В результате изменения структуры клеточной мембраны.

#### Задание 2

Какие последствия могут быть вызваны чрезмерным облучением ультрафиолетом? Выберите для каждого варианта «Да» или «Нет».

Меланома (один из видов рака кожи)	Да / Нет
Рак лёгких	Да / Нет
Ожоги кожи	Да / Нет
Язва желудка	Да / Нет
Инфекции горла	Да / Нет

#### Задание 3

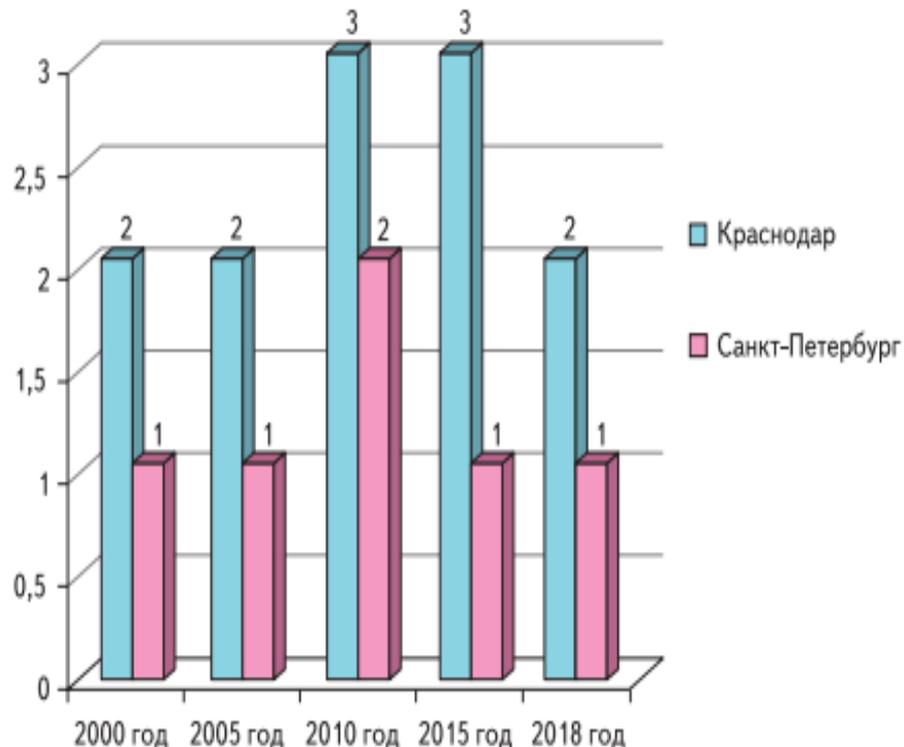


Рис. 4. Доля заболевших меланомой в Санкт-Петербурге и Краснодаре (% диагностируемых заболеваний среди других видов рака кожи)

Исходя из данных карты суммарной солнечной радиации и радиационного баланса (см. рис. 3) и диаграммы, приведённой на рисунке 4, укажите одну из причин высокой заболеваемости меланомой в Краснодаре.

### Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла

Выбраны ответы 4, 5

Ответ принимается частично — 1 балл

Выбран один верный ответ

Ответ не принимается — 0 баллов

Другой ответ или ответ отсутствует

### Задание 2

Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Тип знания	Эпистемологическое знание
Содержание	Структура и функции
Контекст	Личный / опасности и риски
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: мутации, мутагенные факторы. Физика: ультрафиолетовое излучение

### Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла

Предполагаемые ответы:

— В некоторых регионах недостаток солнечного света (излучения) до рекомендуемой нормы.

Указаны два из регионов.

— Мурманская область, Республика Карелия, Санкт-Петербург, Псковская область, Новгородская область, Ленинградская область, Архангельская область, Ненецкий автономный округ

Ответ принимается частично — 1 балл

В некоторых регионах недостаток солнечного света до рекомендуемой нормы, регионы не указаны

Ответ не принимается — 0 баллов

Ответ отсутствует

### Задание 3

Компетенция	Применение методов естественно-научного исследования
Тип знания	Знание процедуры
Содержание	Структура и функции
Контекст	Личный / опасности и риски
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: мутации, мутагенные факторы. Физика: ультрафиолетовое излучение

### Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла

Предполагаемые ответы:

— У людей с тёмной кожей более высокое содержание меланина и более высокая приспособленность к ультрафиолетовому излучению (либо без указания на меланин).  
— У людей со светлой кожей меньшая приспособленность к ультрафиолетовому излучению (из-за меньшего содержания меланина либо без указания на меланин).  
— У людей со светлой кожей меньше в коже вырабатывается меланина, поэтому кожа меньше защищена от ультрафиолета

Ответ принимается частично — 1 балл

Светлая кожа менее приспособлена к загару

Ответ не принимается — 0 баллов

Ответ отсутствует

### ВАРИАНТ 2

### Задание 1

Компетенция	Научное объяснение явлений
-------------	----------------------------



# ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ



## Внеурочная деятельность - общеинтеллектуальное направление

- Пособия имеют модульную структуру и рассчитаны на 17/34/68 часов;
- Практико-ориентированным заданиям отводится 60% содержания пособий, теоретическому материалу — 40%;
- Использование пособий позволят педагогу реализовать программы внеурочной деятельности без привлечения дополнительных материалов;
- Сборник примерных программ внеурочной деятельности доступен для скачивания на сайте издательства:  
<https://prosv.ru/static/vneuroh> .



Часть, формируемая участниками ОП

Предметная область	Учебный предмет	Уровень	Автор
Предметы и курсы по выбору	Индивидуальный проект	ЭК	М.В.Половкова и др.
	Биотехнология	ЭК	Н.В.Горбенко
	Биохимия	ФК	Н.В.Антипова, Л.К.Даянова и др.
	Медицинская статистика	ФК	Н.В.Пономарёва и др.
	Основы фармакологии	ФК	М.Н.Ивашев и др.
	Основы нанотехнологий	ФК	В.В.Светухин, И.О.Явтушенко
	Основы практической медицины	ФК	Л.И.Дежурный и др.
	Физическая химия	ФК	В.А.Белоногов и др.
	Латинский язык (для медицинских классов)	ФК	И.В.Духанина
Экология	ФК	М.В.Аргунова и др.	



# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

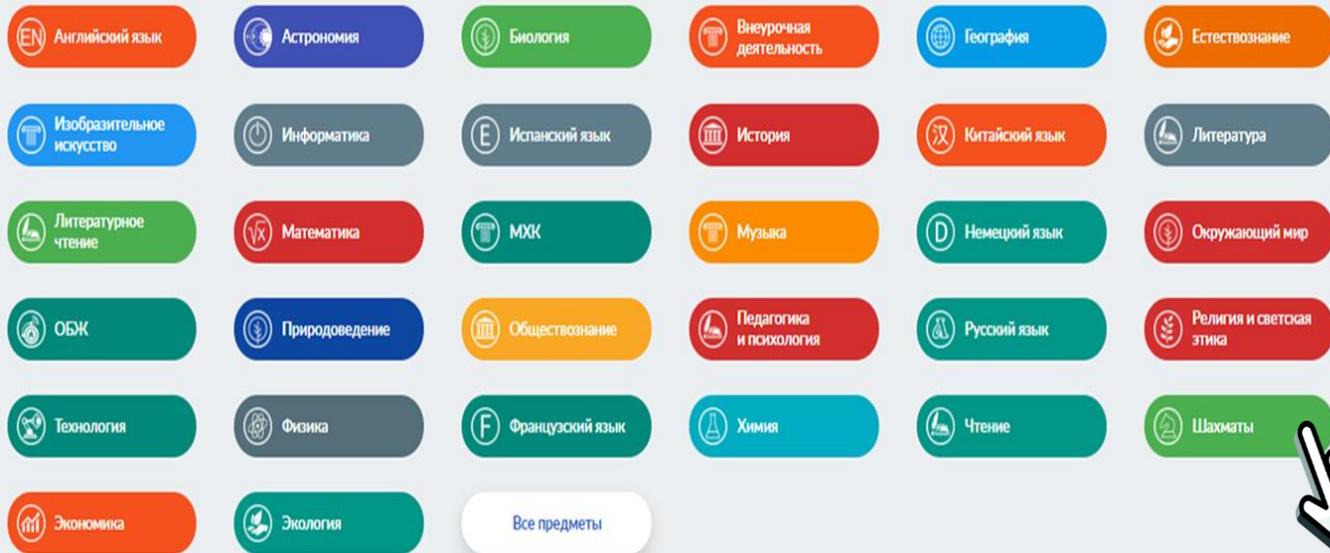
## Содержание

- ❖ [Моя школа в онлайн – решение для дистанционного образования. Интерактивные тетради Skysmart – успешный кейс сотрудничества](#)
- ❖ [Медиатека – инструменты для дистанционного обучения](#)
- ❖ [Учебник с дополненной реальностью](#)
- ❖ [Картографический тренажер](#)

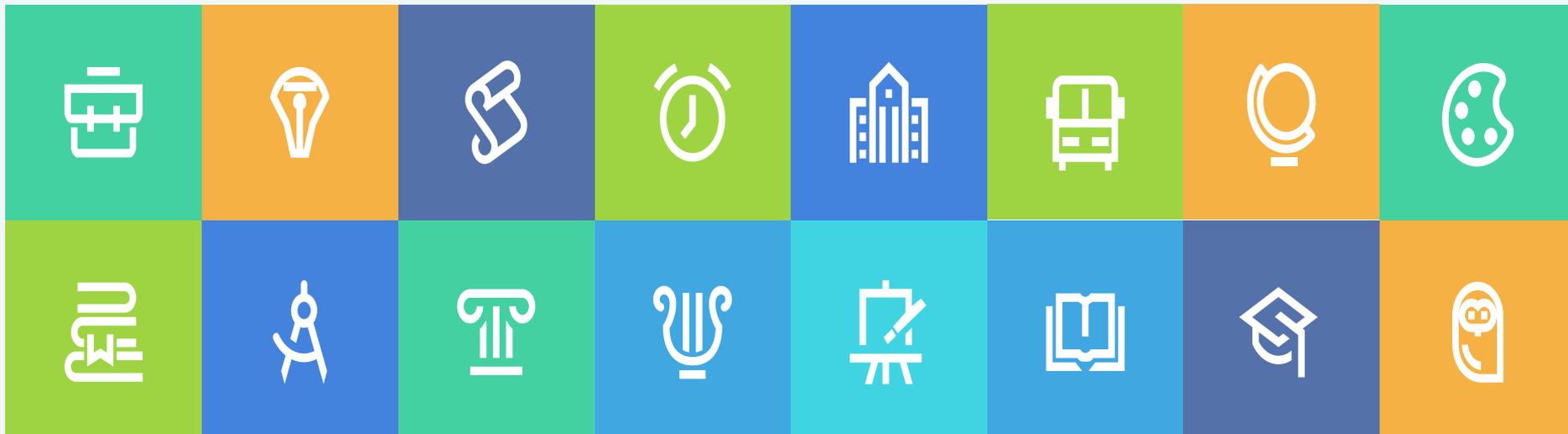


## МЕДИАТЕКА – ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

### Предметы



<https://media.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](mailto:vopros@prosv.ru)