

ЕГЭ по биологии 2022г. Эксперимент: планирование и проведение, объяснение закономерностей, выявленных в ходе реальной научной или практической деятельности.

Чередниченко Ирина Петровна,

к.п.н, методист-эксперт Центра методической поддержки педагогов ГК «Просвещение»

Изменения в КИМ ЕГЭ по биологии 2022г

- Задания линий 5, 6, 7, 8 - тематический блок заданий, связанных с рисунком-схемой по содержательным блокам «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система»
- **Задания линий 2, 22, 23, 25, 26** - блок проблемно-поисковых, контекстных биологических задач, которые:
 - **требуют анализа хода и результатов биологического эксперимента;**
 - могут сопровождаться таблицами, рисунками, схемами, графиками, диаграммами
- Задания линий 3, 4, 27, 28 – блок качественных и количественных биологических задач (по молекулярной биологии, цитологии, генетике, размножению и развитию организмов)

Уточним понятие

Эксперимент (от лат. *experimentum* – проба, опыт) – это метод познания, в ходе которого человек создает разные воздействия на изучаемый объект или разные условия влияния на него и наблюдает результат.

Особенность. В процессе эксперимента выполняющий его или исследователь всегда активен, а при наблюдении – пассивен; в этом – существенное отличие данных методов.

Роль эксперимента в развитии естественных наук:
позволяет установить важные факты и закономерности (например, опыты Пристли позволили выяснить значение кислорода для дыхания живых организмов).

Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?

Предписывающая инструкция (так называемый «Ход работы») показывает, что надо делать, чтобы выполнить одну данную конкретную работу; к другой работе ее применить нельзя. Она формирует в человеке исполнителя, негласно провозглашая лозунг «Делай, как указано!»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Изучение плазмолиза и деплазмолиза в клетках чешуи лука

Цель: на основе проделанных опытов закрепить умения и навыки работы с лабораторным оборудованием и знание методов проведения практической работы по биологии (постановка опыта, проведение наблюдений, оформление выводов).

Материалы и оборудование: очищенный репчатый лук, препаровальная игла, пинцет, предметное и покровное стёкла, фильтровальная бумага, пипетка, стеклянная палочка, раствор иода, раствор поваренной соли, микроскоп.

Ход работы

1. Приготовьте препарат кожицы лука. Рассмотрите его и зарисуйте группу клеток. Особенное внимание обратите на цитоплазму (её расположение относительно оболочки клетки). На первом рисунке подпишите части клетки, отметьте среду, в которой она находилась.
2. С помощью фильтровальной бумаги удалите из-под покровного стекла раствор иода, а затем нанесите стеклянной палочкой каплю раствора поваренной соли.
3. Наблюдайте, что происходит с цитоплазмой. Свои наблюдения отметьте на втором рисунке. Подпишите рисунок, отметьте среду, в которой находятся клетки, стрелками покажите изменения, которые произошли с цитоплазмой.
4. Продолжите опыт: с помощью фильтровальной бумаги удалите раствор поваренной соли и нанесите каплю воды с помощью стеклянной палочки.
5. Наблюдайте, как изменилось состояние цитоплазмы. На третьем рисунке отметьте свои наблюдения, подпишите рисунок, укажите среду, в которой находились клетки, стрелками отметьте явления, происходившие в клетке.
6. Сформулируйте вывод.

Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?

Направляющая инструкция показывает путь выполнения многих работ одного типа, она применима к разным по содержанию заданиям. Следование ей формирует мыслящего, самостоятельного творческого человека;

Отчет о работе

1. Я хочу узнать _____
2. Идея опыта _____
3. Постоянным останется _____
4. Я буду САМ менять (что) _____
Чем буду менять _____
Следить за этим буду (как, по каким приборам) _____
5. Предполагаю, что от этого будет меняться (что) _____
Следить за этим я буду (с помощью какого прибора) _____
6. Для опыта нужны такие приборы и материалы _____
7. План моих действий _____
8. Схема или рисунок собранной установки (если эксперимент требует собрать такую установку) _____
9. Форма составленной мною таблицы для записи результатов _____
10. Измерения/наблюдения проведены.
11. Таблица после внесения результата опыта _____
12. Вывод для результатов опыта _____
13. Абсолютная и относительная погрешность опыта (может не быть) _____
14. Окончательный вывод _____

Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?



Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?



Планирование и проведение эксперимента

Опыт, проверяющий изменяются ли эритроциты крови в зависимости от изменения концентрации раствора, в котором они находятся?

Хочу узнать: изменяются ли эритроциты крови от концентрации раствора NaCl, в котором они находятся? И если изменяются, то КАК и ПОЧЕМУ?

Идея опыта: добавлять в кровь раствор NaCl разной концентрации (изотонический/физиологический - 0,9%, гипертонический – больше 0,9%) в соотношении 1:1 (на 1 мл крови – 1 мл раствора NaCl). Наблюдать изменение состояния эритроцитов крови.

Постоянным остается: объем крови

Буду менять (что): концентрацию водного раствора NaCl (*независимая переменная*)

Следить за результатом буду: по объему (форме) эритроцитов

Предполагаю, что будет меняться объем (форма) эритроцитов (*зависимая переменная*)

Для опыта нужны: а) две пробирки с одинаковым количеством крови одного организма; физиологический и гипертонический растворы NaCl; в) световой микроскоп.

План моих действий: кровь равномерно распределю по двум пробиркам, в каждую из которых добавлю растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1:1 (в одну – физиологический раствор, в другую – гипертонический); проведу с помощью микроскопа наблюдение за тем, какие изменения произошли с эритроцитами в каждой пробирке.

Планирование и проведение эксперимента

Наблюдение: в пробирке, в которую добавлялся физиологический раствор эритроциты внешне не изменились (сохранили свой объем/форму); в пробирке, в которую добавлялся гипертонический раствор эритроциты изменили уменьшились в объеме (сморщились).

Форма записи результатов: рисунки эритроцитов

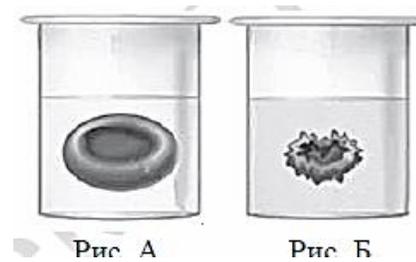


Рис. А – объем/форма эритроцитов в физиологическом растворе; Рис. Б – объем/форма эритроцитов в гипертоническом растворе.

Вывод:

1) при изменении концентрации раствора с физиологического на гипертонический эритроциты изменяются (их объем уменьшается, они сморщиваются)

- изменяются ли и КАК?

2) изменение объема/формы эритроцитов связано с потерей ими воды; вода поступила из эритроцитов в раствор по закону диффузии (осмоса).

- ПОЧЕМУ изменяются?

Задание линии 22 Части 2

- применение биологических знаний и умений в практических ситуациях (проверяет знания и умения в рамках планирования, проведения и анализа результата эксперимента)

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

22

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация NaCl в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови – 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой – в пробирку на рис. Б?

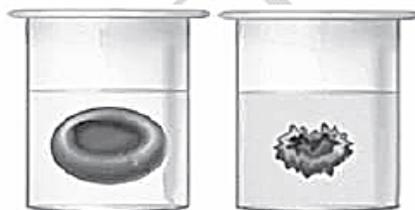


Рис. А

Рис. Б

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация соли в растворе (солёность); зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) – изменение формы (объёма) эритроцитов / изменение осмотического давления в эритроците (должны быть указаны обе переменные);</p> <p>2) эритроцит на рис. Б сморщился;</p> <p>3) изменение связано с потерей воды эритроцитом;</p> <p>4) вода поступила из эритроцита в раствор по закону диффузии (осмоса);</p> <p>5) в пробирку А был добавлен раствор с концентрацией NaCl 0,9% (физиологический раствор), в пробирку Б – раствор с концентрацией соли больше 0,9% (гипертонический раствор) (должна быть указана концентрация в обоих растворах).</p> <p>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Ответ неправильный</p>	0
	Максимальный балл
	3

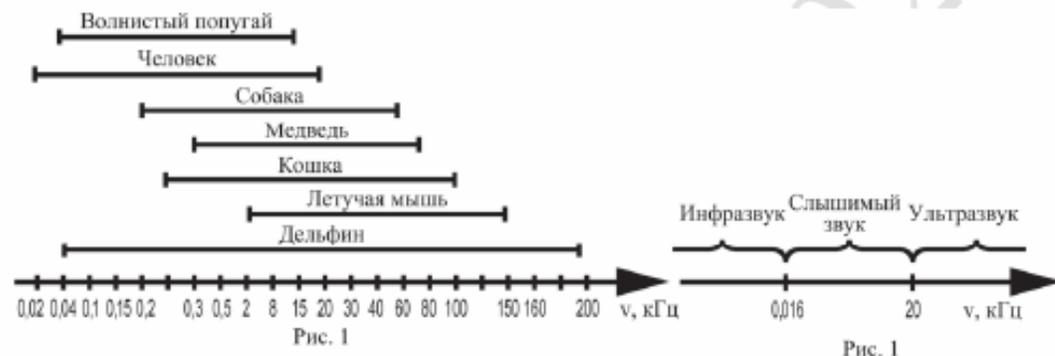
Задание линии 25 Части 2

- объяснение закономерностей, выявленных в ходе реальной научной или практической деятельности

25

Характеристики любого звука – высота и сила звучания. Высота звука определяется количеством колебаний звуковой волны и выражается в герцах (Гц). Звук с частотой меньше 0,016 кГц называют инфразвуком, а свыше 20 кГц – ультразвуком. Как ультразвук, так и инфразвук человеческим ухом не воспринимаются, однако многие животные их слышат и общаются в ультразвуковом диапазоне.

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для разных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, слышимый звук и ультразвук.



В каком звуковом диапазоне, помимо слышимого, способна получать информацию летучая мышь?

Многие виды рукокрылых и китообразных способны к эхолокации. На чём построен принцип работы эхолокационной системы и какие органы животного при этом задействованы? Каково преимущество такого способа ориентации в пространстве? Ответ поясните. В каких ситуациях люди применяют приборы (эхолоты, сонары), работающие по аналогичному принципу? Приведите не менее двух примеров применения человеком таких приборов.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ультразвук (от 20 кГц); 2) животное испускает высокочастотные звуки (например, с помощью голосовых связок); 3) эти звуки отражаются от объектов и улавливаются органом слуха данного животного; 4) эхолокация позволяет ориентироваться в пространстве в условиях темноты или низкой освещённости (охотиться, взаимодействовать с другими особями); 5) подобные приборы (эхолоты, сонары) используются человеком для поиска рыбы во время рыбалки; 6) подобные приборы (эхолоты, сонары) используются человеком для определения рельефа дна в водоёмах; 7) подобные приборы используются человеком при ультразвуковом исследовании внутренних органов человека (УЗИ). <p>Возможны другие примеры использования эхолокационных приборов в пунктах 5, 6, 7.</p> <p>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p>	
<p>Ответ включает в себя шесть-семь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

Задание линии 26 Части 2

- планирование и проведение эксперимента, объяснение полученных результатов/выявленных закономерностей

26

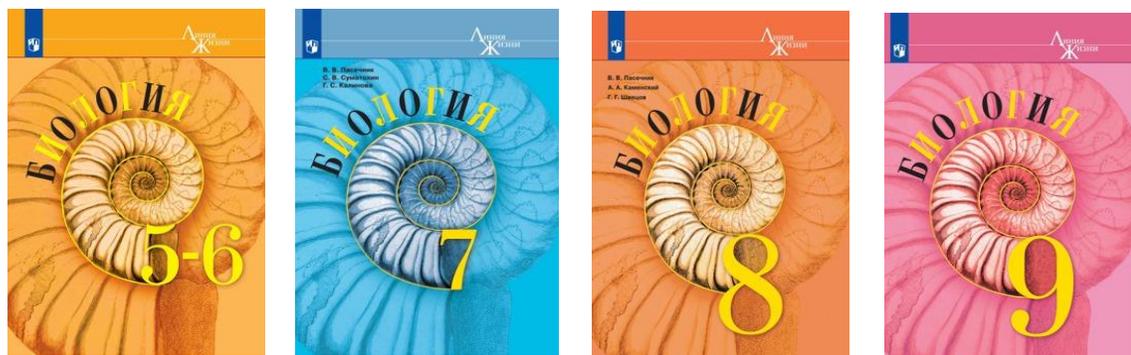
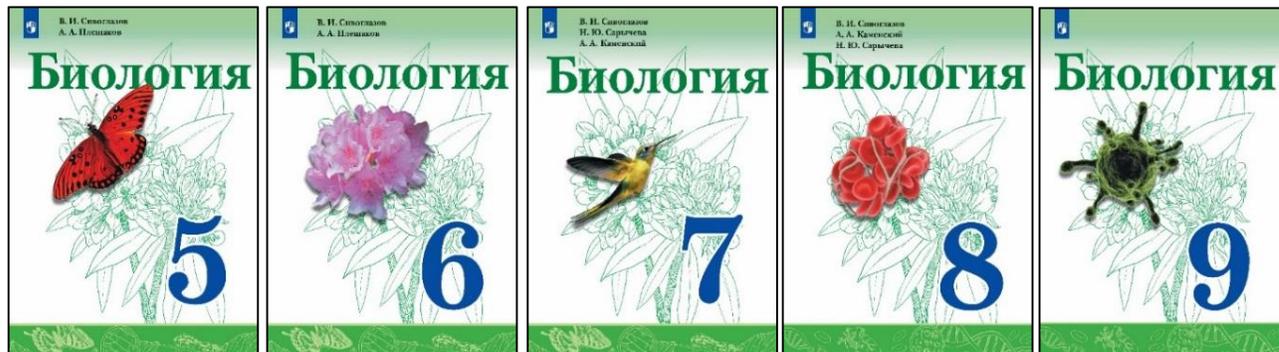
Отечественный ученый Г.Ф. Гаузе провел ряд экспериментов стремя видами инфузорий. При совместном выращивании двух видов, использующих одинаковый пищевой ресурс (бактерии, находящиеся в толще воды), численность одного из них сокращалась, и через некоторое время этот вид был вытеснен другим видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом, питающимся дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. Какое явление исследовал Г.Ф. Гаузе? Какие закономерности существования видов в одном биоценозе им были открыты? Поясните эти закономерности.

Элементы ответа:

- 1) явление межвидовой конкуренции (конкурентного исключения, межвидовой борьбы за существование);
- 2) два вида не могут занимать одну экологическую нишу;
- 3) так как используют один и тот же жизненно важный ресурс (пищевой);
- 4) близкие виды могут существовать совместно в одном биоценозе;
- 5) если близкие виды используют различные ресурсы (занимают разную экологическую нишу)

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.

Какие учебники использовать?



Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?



Самостоятельно анализировать описание экспериментов

Опыт 1. У комнатного растения, которое стояло 2—3 дня в абсолютной темноте, органические вещества в листьях за этот период полностью израсходовались на процессы жизнедеятельности. Некоторые листья с двух сторон закроем



Рис. 61. Опыт, доказывающий, что крахмал образуется только на свету

тёмной бумагой. Можно вырезать в ней какую-нибудь фигуру или слово. Затем растение выставим на хорошо освещённое место. Через сутки срежем эти листья. Снимем трафареты и обесцветим лист в кипятке 2—3 минуты, а затем в горячем спирте. Лист обесцветился, так как разрушился хлорофилл. Промоем лист и нанесём на него слабый раствор йода. Участки листа, куда попал свет, окрасятся в тёмно-синий цвет. Йод указывает на наличие крахмала. Часть листа, которая была закрыта бумагой, окраски не изменила. Таким образом, мы можем сделать вывод, что образование крахмала происходит только на свету (рис. 61).

Опыт. Возьмём два стакана с водой, поместим в них побеги с листьями (рис. 70). Рядом поместим сосуды с известковой водой, которая обладает способностью поглощать углекислый газ. Одно растение поместим в тёмное место,

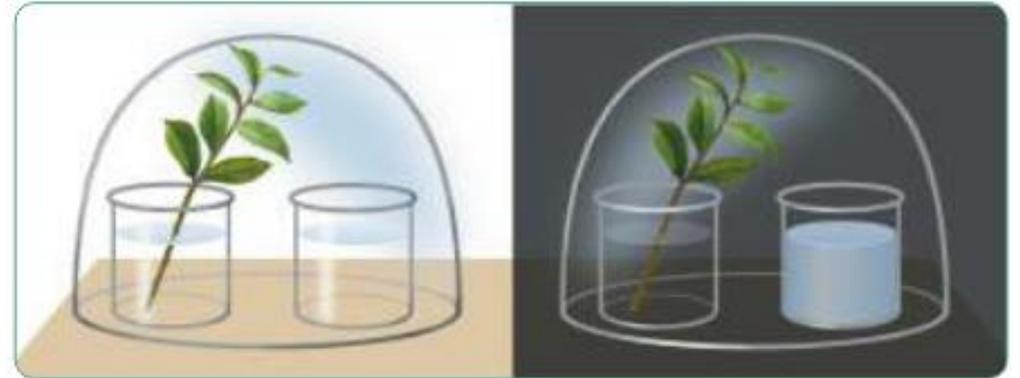


Рис. 70. Опыт, доказывающий дыхание растения

другое оставим на свету и накроем их стеклянными колпаками. Через два дня известковая вода в сосуде под колпаком, который находился в темноте, помутнела. В ней образовались известковые соли, которые образуются в присутствии углекислого газа. Известковая вода на свету осталась прозрачной. Значит, в темноте шёл только процесс дыхания, а на свету — процесс дыхания и фотосинтез. Углекислый газ, который выделялся, был поглощён растением.

Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?

Самостоятельно создавать направляющую инструкцию для эксперимента по предписывающей инструкции

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Дыхание

Цель: выявить, как изменится состав воздуха в процессе дыхания.

Материалы и оборудование: два сосуда с растениями, тёмный шкаф, лучина, спички.

Ход работы

1. Возьмите два сосуда и поместите туда два примерно одинаковых комнатных растения.
2. Одно из растений поместите на сутки в тёмный шкаф.
3. Через сутки проверьте состав воздуха на присутствие кислорода, внося горящую лучину в сосуд, который стоял в тёмном шкафу.
4. Что происходит с зажжённой лучиной? Сделайте вывод.



ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Изучение движения цитоплазмы

Цель: изучить процесс движения цитоплазмы в клетках листа элодеи.

Материалы и оборудование: микроскоп, предметные и покровные стёкла, пинцет, препаровальная игла, ветка растения элодеи, спирт, стакан с водой.

Ход работы

1. Подготовьте препарат листа элодеи.
2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках хлоропласты. Отметьте их перемещение.
3. Сделайте рисунок, отметьте на нём направление движения хлоропластов.
4. В стакан с водой добавьте несколько капель спирта и на 10—15 мин поместите в него растение, затем приготовьте из этого растения новый препарат листа элодеи.
5. Рассмотрите препарат под большим увеличением микроскопа. Обратите внимание на интенсивность перемещения хлоропластов (струйное движение цитоплазмы).
6. Сделайте вывод.

Как научиться самостоятельно ставить эксперимент любого содержания?

Анализировать и объяснять полученные в ходе эксперимента результаты, выявлять закономерности

Пользуясь таблицей «Зависимость интенсивности фотосинтеза от освещённости», в которую учёный записал результаты своих опытов, и знаниями из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

Интенсивность света (в свечах)	Объём поглощённого углекислого газа за 1 мин. (в см ³)			
	Серия 1	Серия 2	Серия 3	В среднем
100	15	17	16	16
200	34	36	38	36
300	52	49	49	50
400	67	69	68	68
500	88	85	85	86
600	101	101	101	101

- 1) Чем можно объяснить, что данные, полученные в трёх сериях опытов, несколько отличаются?
- 2) Как зависит интенсивность фотосинтеза от освещённости?
- 3) Какой ещё один фактор, кроме освещённости, который влияет на интенсивность фотосинтеза у растений, Вы можете привести?

Что учесть в методике обучения биологии?

Реализуем исследовательский подход в обучении биологии

- обучение в логике структуры научного знания (понятия – факты – явления – закономерности – законы – теории)
- обучение в логике исследовательского метода (анализ фактов – проблема – гипотеза – эксперимент – анализ и интерпретация результатов – выводы – новые противоречия и проблемы
- обучение в логике многоаспектного рассмотрения объектов, процессов, явлений (структурно-функциональный, экологический, эволюционный)
- решение биологических задач (проблемно-поисковых, контекстных, качественных, расчетных)

 Интернет-магазин

 Каталог

 О группе компаний

 Где купить +7 (495) 789-30-40  EN

Первые учебные пособия по генетике для школы

Купить



Новинки

11-14 ноября
Празднуем вместе с друзьями
ЗЕЛЁНЫЙ ДЕНЬ

Скидка 18% на всё

ПЕРЕЙТИ К ПОКУПКАМ

 СБЕР БАНК 180 лет



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Хотите купить?

- Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: GTrofimova@prosv.ru,
- Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине shop.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