

## **Формирование метапредметных результатов на уроках математики**

*Пылова Лариса Юрьевна, учитель математики МБОУ «Агинская СОШ № 2» Саянского района Красноярского края, [pilovalarisa@yandex.ru](mailto:pilovalarisa@yandex.ru), 89620672604*

Достижение метапредметных результатов, ключевых компетенций обеспечивается за счет занятий, проводимых в неурочной форме, использования современных образовательных технологий, использования возможностей электронных приложений к учебникам, образовательных платформ, разнообразных видов практико-ориентированных заданий на уроках, использование поддерживающего оценивания.

В школе разработаны и нашли успешное применение ряд неурочных форм организации занятий по математике: интегрированная образовательная площадка, краткосрочные проекты, общественный смотр знаний.

Идея организации образовательной площадки появилась в школе после освоения успешной практики внеурочной деятельности - реализации краткосрочных межпредметных проектов в 5-6 классах. Форма проведения была продиктована тем, что учителя нашли точки соприкосновения предметного содержания различных предметов и дополнительного образования и увидели возможность их интеграции. Это привело к отказу от традиционных уроков и попытке организации образовательной деятельности по нелинейному расписанию. Работая на площадке, каждый ученик попадает в ситуацию самообразования, активного поиска и выбора, выполняя задания исследовательского, поискового характера.

Были проведены интегрированные образовательные площадки по темам: «Советы по профилактике здоровья ровеснику» (приложение № 1), «Школа-сад», «Узнай больше о Саянском районе» и другие. В рамках занятий у учащихся формируются УУД. Личностные – основы гражданской идентичности, так как площадки приурочены к знаковым событиям; основы социальных компетенций – проекты направлены на решение социальных проблем; формирование и оценка навыка самоорганизации и саморегуляции. Коммуникативные УУД: формирование и оценка навыка сотрудничества, требующие совместной работы в группах с распределением ролей/функций и разделением ответственности за конечный результат. Регулятивные: навыки взаимо и самооценки, навыки рефлексии. Данная форма работы позволяет учащимся развивать навыки проектной деятельности, учителям проанализировать уровень сформированности компетенций: ИКТ грамотность, математическая грамотность, читательская грамотность.

Еще одна успешная практика – проведение занятия в форме общественного смотра знаний. Смотр - одна из форм проверки знаний по определённому разделу программы. Это мероприятие становится праздником знаний. «Общественный смотр знаний» предусматривает проведение своеобразного отчёта учащихся за свои знания перед товарищами, учителями, старшеклассниками. В такой обстановке даже самые слабые ученики стремятся как можно лучше подготовиться к смотру, чувствуют большую ответственность. Перед уроком каждый ученик получает маршрутный и оценочный листы. В маршрутном листе указана индивидуальная последовательность этапов работы (ответ по теории, практическая часть, устный счёт, задачи). Теорию слушает комиссия, а остальные этапы проверяют заранее назначенные старшеклассники или учителя. Все проверяющие получают правильные ответы к заданиям и критерии оценивания. Оценочные листы заполняются по мере выполнения заданий на каждом этапе. Критерии оценок продуманы заранее.

С введением ФГОС в основной школе стал вопрос формирования ИКТ-компетентности обучающихся. В 5 - 6 классах на уроках математики проводятся эксперименты и исследования в виртуальных лабораториях, используя специальное электронное приложение к учебнику математики «Математика. Арифметика. Геометрия» (Е.А. Бунимович и др.) и его инструменты виртуальная лаборатория, интерактивные модели к урокам.

Работа в виртуальной лаборатории используется на различных этапах урока, решая при этом различные образовательные задачи. В начале урока, при объяснении нового материала (визуализация нового материала, моделирование учебной задачи), при проведении самостоятельной работы (формирование и проверка предметных или метапредметных действий).

Использование возможностей электронного приложения обеспечивают моделирование ситуации, работа в индивидуальном режиме, при необходимости повтор выполнения задания, а также электронное приложение используется для организации моделирования, исследования и анализа широкого круга задач при изучении математики; для проведения экспериментов и анализа полученных результатов.

Систематическое проведение уроков с использованием индивидуальных карт учащихся (Приложение № 2.), когда ученик имеет возможность «продвигаться» по теме в индивидуальном режиме, помогает в формировании читательской грамотности: работа по готовым планам, схемам, таблицам, диаграммам и их создание. Информация на картах представлена не только в текстовом виде, но в различных знаковых системах (текст, таблица, различные виды диаграмм, чертежи и т.п.).

На учебных занятиях для формирования образовательных результатов используются задания банка заданий института стратегии РАО, издательства «Просвещения» для овладения навыками смыслового чтения, понимания и адекватной оценки информации, умения применять изученные понятия, способности использовать приемы анализа/синтеза, проведения классификации объектов по выделенным признакам, установления причинно-следственных и других связей, и др. В соответствии с изучаемой темой, включаю в содержание занятия задачи на исторические сведения (приложение № 3), экологической тематики (приложение №4). Это активизирует учебную деятельность учащихся, пробуждает у них интерес к истории, вызывает стремление к получению знаний.

Использование оценочных листов (таблица 1 из приложения №2), которые включают не только предметные результаты, но и метапредметные, используются не только при организации контроля, но и для обучения. Данные техники обеспечивают эффективную обратную связь для преподавателя и учеников, позволяет ученику и учителю скорректировать свою работу, устранить возможные пробелы и недочёты до проведения итоговой работы.

На формирование ИКТ, читательской, математической грамотности направлено применение современных образовательных технологий и методик: информационно-коммуникационные (структурирование информации, представление информации в знаково-символьном виде), проблемного обучения (анализ проблемы, решение нестандартных задач), развития критического мышления (приемы: кластер, верные-неверные утверждения, «инсерт»), интерактивные методы обучения («дерево решений», мозговой штурм).

Ведущей деятельностью современного занятия становится деятельность самого ученика: от мысли к действию, а значит к знанию, что ведет к повышению интереса, как к изучаемому материалу, так и к самому процессу обучения, к повышению качества образовательных результатов учеников.

Название задания	Обучение на курсе «Здоровое питание»
Формулировка задания	<p><i>Основная идея организации образовательной деятельности, ориентированной на развитие у школьников компонентов функциональной грамотности (ИКТ-грамотности, естественнонаучной грамотности, математической и других), компетенций (исследовательских, коммуникативных, информационных, умение общаться и работать в группе), личностных качеств, заключается в проектировании и реализации специально организованных практик, в основе которых - построение совместных открытых действий субъектов образования (педагогов и учащихся и школьников между собой).</i></p> <p><i>В 6 классе такими специально организованными практиками являются интегрированные образовательные площадки, в рамках которых ученики решают проектные задачи. Актуальность и полезность данных практик в том, что эти формы организации образовательной деятельности помогают педагогам решить задачи формирования базовых навыков и ключевых компетенций и дают возможность реализации замыслов, инициированных самими учащимися. Ученики не просто изучают материал, а, реализуя свой замысел, приобретают новый опыт и знания, получают результат, анализируют его и определяют дальнейшие действия (шаги).</i></p> <p><i>Выбор тем связан со значимыми событиями в жизни страны, сохранением здоровья, развитием лучших личностных качеств.</i></p> <p><i>В данной работе представлены задания по блоку «математика» интегрированной образовательной площадки «Здоровое питание». Для реализации площадки интегрированы учебные предметы: биология, математика, физическая культура, русский язык. По каждому из учебных предметов (с учетом тем, изучаемых в 6 классе) разработаны задания.</i></p> <p><i>Идея площадки: ученикам 6 класса пришло видеообращение от ровестника Алексея с обращением помочь ему практическим советом, как пройти обучение на дистанционном курсе «Здоровое питание»?</i></p> <p><b><i>«Привет, ребята! Меня зовут Алеша. Я живу в Партизанском районе, мы с вами соседи. Я часто захожу на сайты разных школ. И однажды зашел на сайт вашей школы. Я вижу, что в вашей школе ученики обучаются на дистанционном курсе «Здоровое питание». Нам тоже рекомендовали учиться на этом курсе, но я не знаю, зачем это надо? Там так сложно обучаться! Я попробовал сделать несколько заданий, не знаю, получится это у меня или нет? А у вас все уже отучились, или есть отстающие»</i></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Блок «Математика»</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Вопрос 1</b></p> <p><i>Алексей, ровесник от которого пришло письмо, отправил в приложении скриншот своего личного кабинета дистанционного курса «Здоровое питание» где представлено выполнение его первого задания. Найдите ошибки и помогите Алексею в их исправлении.</i></p>

### Расчет пищевого сырья для организации питания в общеобразовательной организации на сутки

Для обеспечения оптимального заказа пищевых продуктов для приготовления блюд в соответствии с меню проводится расчет необходимого количества пищевого сырья по формуле:

$$G = g \cdot (p + 2) / 1000;$$

$g$  – расход продукта в граммах на 1 порцию;

$p$  – количество обучающихся, получающих горячее питание в соответствии с меню (завтраков или обедов);

2 – две дополнительные порции – для отбора суточной пробы;

Деление на 1000 позволяет перевести граммы в килограммы;

$G$  – количество пищевого продукта, необходимое для приготовления заданного количества порций.

В школьной столовой питается 240 учеников. Расчитайте сколько килограмм продуктов необходимо заказать (округлите до целого числа).

продукт	g (гр)	G (кг)
Макаронные изделия	110	27
Крупа рисовая	45	11
Лук репчатый	8	19
Капуста белокочанная	190	46
Мука пшеничная	220	53

Укажите, какие ошибки сделал Алексей, запишите правильный ответ с решением

### Вопрос 2

В рамках освоения программы «Здоровое питание» для успешного обучения и получения сертификата необходимо по итогам курса иметь:

- 1). Выполнение зачетных работ не ниже 80%
- 2). Оценки за самостоятельные работы «Меню» и «Режим» не ниже «4».

Пять учеников 6 класса Иван, Анна, Дмитрий, Татьяна, Олег из нашей школы уже начали обучение по программе «Здоровое питание». Оценки за самостоятельные работы и процент выполнения зачетных работ представлены в таблице. Проверьте, смогли ли ребята пройти обучение или пока нет.

Имя	Оценки за самостоятельные работы		Процент выполнения зачетных работ	Прошли обучение	
	«Меню»	«Режим»		Да	Нет
Анна	3	4	80%		
Иван	4	5	82%		
Дмитрий	5	3	80%		
Олег	4	4	85%		
Татьяна	4	5	90%		

### Вопрос 3

Рассмотрите выполненные задания за самостоятельную работу «Меню» учениками Игорем, Ольгой и Ларисой. Оценка «4» ставится, если допущена 1 ошибка, оценка «3» - допущено не больше 2 ошибок. Если ошибок больше двух ставится – «незачет». Получат ли эти ученики оценку не ниже «4» за самостоятельную работу или работу придется переделать.

Самостоятельная работа «Меню»

Имя \_\_\_\_\_

Расчитайте энергетическую ценность приема пищи (завтрак) в % от общей калорийности, ответ округлите до сотых.

	белки	жиры	углеводы	ИТОГО
Энергетическая калорийность (ккал)	73 ккал	164 ккал	292 ккал	
Энергетическая ценность (%)				

Запишите соответствующие данные в серые ячейки

Самостоятельная работа «Меню»

Имя Игорь

Рассчитайте энергетическую ценность приема пищи (завтрак) в % от общей калорийности, ответ округлите до сотых.

	белки	жиры	углеводы	ИТОГО
Энергетическая калорийность (ккал)	73 ккал	164 ккал	292 ккал	<b>529</b>
Энергетическая ценность (%)	<b>0,14 %</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,55%</b>	<b>100%</b>

Самостоятельная работа «Меню»

Имя Ольга

Рассчитайте энергетическую ценность приема пищи (завтрак) в % от общей калорийности, ответ округлите до сотых.

	белки	жиры	углеводы	ИТОГО
Энергетическая калорийность (ккал)	73 ккал	164 ккал	292 ккал	<b>529</b>
Энергетическая ценность (%)	<b>13,79 %</b>	<b>31%</b>	<b>55,2%</b>	<b>99,99%</b>

Самостоятельная работа «Меню»

Имя Лариса

Рассчитайте энергетическую ценность приема пищи (завтрак) в % от общей калорийности, ответ округлите до сотых.

	белки	жиры	углеводы	ИТОГО
Энергетическая калорийность (ккал)	73 ккал	164 ккал	292 ккал	<b>529</b>
Энергетическая ценность (%)	<b>13,8 %</b>	<b>31%</b>	<b>55,2%</b>	<b>100%</b>

Запишите ответ с **обоснованием**

Игорь получит оценку \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

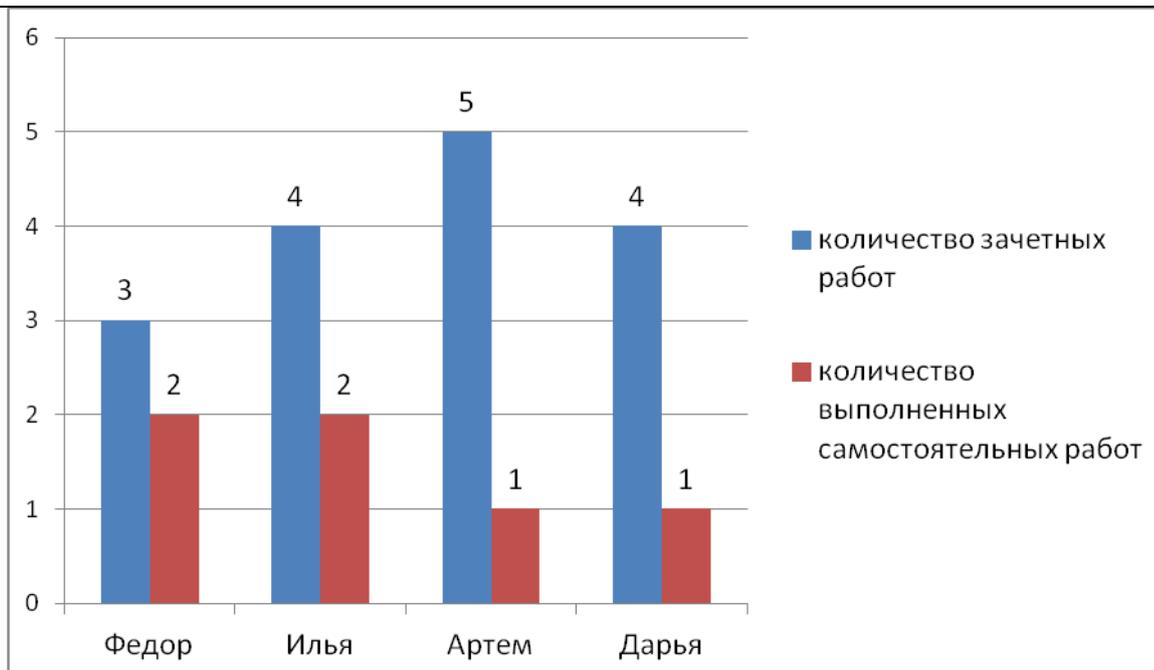
Ольга получит оценку \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Лариса получит оценку \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

**Вопрос 4**

На диаграмме показано число работ, выполненных учащимися 6 класса.

Всего зачетных работ – 5, количество самостоятельных работ – 2.



Утверждение	Верно	Неверно
Федор выполнил 60% зачетных работ		
Артему осталось выполнить 10% зачетных работ		
50% учащихся закончили выполнение самостоятельных работ		
Илья выполнил более 80% зачетов		
Дарья выполнила не менее 20% от всех выполненных самостоятельных работ учеников		

Решение

1. Ошибки допущены в строках

Лук репчатый – 2

Мука пшеничная – 54

Решение:  $G = g \cdot (p + 2) / 1000$  $G = 8 \cdot (240 + 2) / 1000 = 1,936$ Округлим с избытком  $1,936 \approx 2$  (кг) лука надо купить. $G = 220 \cdot (240 + 2) / 1000 = 53,240$ Округлим с избытком  $53,240 \approx 54$  (кг) муки надо купить.

2. нет – да – нет – да – да

3. Игорь получит оценку «незачет», работу придется переделать. Так как Игорь допустил 4 ошибки во второй строке.

Ольга получит оценку «4», это не ниже «4», так как допустила только одну ошибку при округлении найденных процентов количества белка. Работу переделывать не нужно

Лариса получит оценку «5», это не ниже «4», ошибок нет, работу переделывать не нужно.

4. Верно-неверно-верно-неверно-неверно

Класс (для какого возраста подходит задание)

6 класс (возможно и старше)

Предметные умения (объект проверки)

1. Подсчеты по формуле с использованием данных таблицы и обоснованный выбор точности получаемых данных
2. Сравнение данных с заданными условиями, интерпретация данных, представленных в таблице, формулирование вывода

	3. Нахождение процента от числа, вычисления с действительными числами, округление с избытком 4. Нахождение процента от числа, оценка логической правильности рассуждений, распознавание ошибочных заключений
Формат ответа (краткий, развернутый, с выбором ответа)	1. С развернутым решением 2. Множественный выбор 3. Развернутый 4. Множественный выбор
Критерии оценивания	Приложение №1
Характеристики задания в соответствии с концепцией PISA	
Область математического содержания	1. Количество 2. Неопределенность и данные 3. Изменение и зависимости 4. Неопределенность и данные
Контекст	1. Общественная жизнь 2. Личная жизнь 3. Личная жизнь 4. Личная жизнь
Когнитивные процессы (мыслительная деятельность)	Мышление, внимание

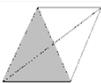
#### Ответы с критериями

№ вопроса	Ответ и решение	Критерии оценивания
1	Ошибки допущены в строках Лук репчатый – 2 Мука пшеничная – 54  Решение: $G = g \cdot (p + 2) / 1000$ $G = 8 \cdot (240 + 2) / 1000 = 1,936$ Округлим с избытком $1,936 \approx 2$ (кг) лука надо купить. $G = 220 \cdot (240 + 2) / 1000 = 53,240$ Округлим с избытком $53,240 \approx 54$ (кг) муки надо купить.	2 балла – дан верный ответ и приведено верное решение; 1 балл – указаны обе ошибки, но в решении допущена ошибка в процессе округления 0 баллов – дан другой ответ или в решении более 1 ошибки
2	нет – да – нет – да – да	1 балл – верно даны любые 4 ответа из 5 0 баллов – допущено больше 1 ошибки или задание не выполнено
3	Игорь получит оценку «незачет», работу придется переделать. Так как Игорь допустил 4 ошибки во второй строке. Ольга получит оценку «4», это не ниже «4», так как допустила только одну ошибку при округлении найденных процентов количества белка. Работу переделывать не нужно Лариса получит оценку «5», это не ниже «4», ошибок нет, работу переделывать не нужно.	2 балла - дан верный ответ; 1 балл – оценки поставлены верно, но в обосновании не указано нужно ли переделывать работу ИЛИ оценки поставлены верно, но в обосновании не указано не ниже оценки «4» полученная оценка ИЛИ оценки поставлены верно, но только одно обоснование полностью выполнено

4	Верно-неверно-верно-неверно-неверно	1 балл – верно даны любые 4 ответа из 5 0 баллов – допущено больше 1 ошибки или задание не выполнено
---	-------------------------------------	---

## Приложение № 2

## Индивидуальная карта учащегося

1. Доска почета		Ответ в виде обыкновенной дроби
	Грамоты за спортивные достижения	
	Почетные грамоты за творческие конкурсы	
	Дипломы за участие в мероприятиях ФСК школы	
	Лауреаты проектных и исследовательских работ	
	Грамоты за участие в предметных олимпиадах	

## 2. Спортивный зал

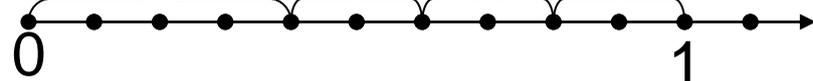
Имя	Результат, м	Оценка
Оля	5/10	
Таня		
Ваня		
Игорь		

незачет

3

4

5



## 3. Кабинет химии



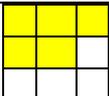
Изобразите

1.  $\frac{4}{8}$  литра воды2.  $\frac{1}{8}$  литра лимонной кислоты3.  $\frac{2}{8}$  литра питьевой соды

Сравните

 $\frac{2}{8}$      $\frac{1}{8}$  $\frac{1}{8}$      $\frac{4}{8}$  $\frac{4}{8}$      $\frac{2}{8}$ 

## 4. Кабинет директора

Тест	Ответ
1. Что показывает знаменатель дроби? А) Знаменатель показывает, на сколько равных частей делили предмет. Б) Знаменатель показывает, сколько равных частей предмета взято.	
2. Дана дробь: $\frac{3}{5}$ . Какое высказывание верно? А) 3 – знаменатель дроби. Б) 3 – числитель дроби. В) 5 – числитель дроби.	
3. Какая часть фигуры заштрихована? А) $\frac{5}{9}$ Б) $\frac{9}{5}$ В) $\frac{5}{4}$	

4. На каком рисунке изображено число $\frac{2}{3}$	
А)  Б)  В) 	
5. Какое слово «лишнее»	
А) числитель Б) луч В) ломаная	

Таблица 1

№	Критерии для оценки (поставь знаки + - ?)	Самооценка	Оценка учителя
	Готовность к уроку		
	Знание определения геометрической фигуры угол		
	Знание элементов угла		
	Умение обозначать угол (одной, тремя буквами)		
	Умение строить угол		
	Умение сравнивать углы		
	Знание определения равных углов		
	Умение делать выводы		
	Умение оценивать свою деятельность		
	Умение действовать по плану, алгоритму		

Приложение № 3

### Тема «Рациональные числа»

1. Выясните, какие из чисел, записанные в квадратах, будут изображаться точками, попадающими в заштрихованную часть координатной прямой?

Из букв выбранных квадратов составьте название старейшего из сохранившихся каменных зданий Красноярска.

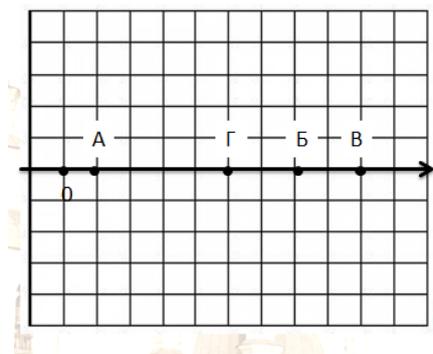
Памятник архитектуры енисейской школы сибирского барокко. Эта церковь, возвышающаяся в старой части Красноярска, недалеко от берега величайшей сибирской реки Енисей.

-10 Б	-10,1 У	0 П	0,8 Я
$\frac{4}{6}$ О	$\frac{5}{3}$ З	-11 Ч	1 О
0,81 Т	0,79 К	$\frac{4}{5}$ С	-0,8 А
-1 Р	$-\frac{4}{5}$ К	-10,9 Д	-9,9 В

2. Эта церковь имела несколько деревянных предшественниц. Первая из них была срублена ещё в середине XVII века в юго-западной части города в районе пересечения современных проспекта Мира и улицы 9 января. По сохранившимся сведениям, рядом с церковью располагалась высокая колокольня. Эта деревянная церковь просуществовала более чем 120 лет.

Пожар, который произошёл в Красноярске 25 июня 1773 года, уничтожил её

Узнайте и запишите, в каком году было завершено в Красноярске строительство каменной церкви, расположив координаты соответствующих букв в алфавитном порядке.



3. В 1976—1977 годах к 350-летию города Красноярска в церкви были проведены масштабные реставрационные работы, включавшие ремонт кровель, позолоту главок и крестов, восстановление кирпичного декора. Внутреннее пространство и интерьер церкви были реконструированы под выставочный зал. Церковь приобрела терракотовую окраску с белыми декоративными элементами, родственную Строгановской церкви в Нижнем Новгороде.

В XXI веке храм был побелен, кровля перекрашена, а в 2012 году кровлю перекрасили в другой цвет - зелёный.

Узнайте, в какой цвет была покрашена кровля в XXI веке.

Для этого зачеркните в таблице все пары противоположных чисел и буквы с ними связанные.

Из оставшихся букв сложите название цвета.

Г	$1\frac{2}{3}$
А	1,5
О	5,4
О	$-\frac{4}{3}$
Б	-4,5
К	-1,5
Й	1,03
Л	-1,3
П	-0,75
У	0
К	$\frac{3}{4}$

**Ответы:**

1. Покровская
2. 1795
3. голубой

В реку Анжа идет сброс сточных вод, в сточных водах превышен норматив содержания вредных веществ по содержанию ионов аммония в 144 раза. По данным СанПин концентрация ионов аммония не должна превышать показатель 2 мг/л. Сколько граммов вредных ионов содержится в 1 литре Анжинской воды.

Решение:

1)  $2 \cdot 144 = 288$  мг/л концентрация ионов аммония в сточных водах реки Анжа

*Ответ: 0,288 гр* ионов аммония в 1 литре сточных вод реки Анжа