

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

Математика

потребления и экономии воды



Работу выполнил:

Пирожков Кирилл, ученик 6А класса

Руководитель:

**Жирнова Светлана Вячеславовна,
учитель математики**

Введение

Вода — самое распространенное, уникальное и удивительное вещество в природе. Среди всех веществ, присутствующих на земле, вода благодаря особым своим свойствам занимает исключительное положение в природе и играет особую роль в существовании органической жизни.

Человеку каждый день необходима вода: использование для пищевых и питьевых нужд, для поддержания в надлежащем порядке и чистоте своего тела, одежды, жилища и места обитания.

Прежде чем стать пригодной для питья, вода из открытых источников должна пройти тщательную очистку на станциях водной подготовки с помощью бытовых фильтров. Это надёжный барьер на пути вредных примесей. По-настоящему чистой питьевой воды на Земле осталось крайне мало, и количество таких источников с каждым годом неуклонно сокращается. В большинстве случаев, для водообеспечения населения используются поверхностные и подземные воды.

Проблема: Неразумное и нерациональное потребление воды человеком несмотря на то, что запасы пресной воды с каждым годом уменьшаются.

Актуальность: Вода — не только ценный, но и относительно дорогой ресурс, который нужно беречь. Нерациональное использование воды может повысить расходы на оплату коммунальных услуг.

Цель: Нахождение путей экономии и способов сокращения расходов пресной воды посредством математических расчётов.

Методы, которые использовались в работе:

- анкетирование,
- математические расчеты,
- сравнительный анализ,
- анализ научной литературы.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

-убедиться, что расходы воды в обычном режиме гораздо больше расходов воды в режиме экономии;

-произвести математические расчеты потребления и экономии воды;

-определить пути экономии воды и доказать с помощью математических расчетов их эффективность в домашних условиях.

Объект исследования: Вода.

Предмет исследования: Математические расчеты рационального использования воды в быту.

Научная новизна данной работы определяется изучением расхода воды в сутки в домашних условиях и перспектив ее экономии.

Биологическая роль воды

Вода — уникальное вещество и все её аномальные свойства: высокая температура кипения, значительная растворяющая и диссоциирующая способность, малая теплопроводность, высокая теплота испарения и другие обусловлены строением её молекулы и пространственной структурой.

Роль воды в жизни человека неоспоримо высока. И это легко доказать на элементарном примере. Достаточно лишь поинтересоваться, на сколько процентов человек состоит из воды. Цифры окажутся удивительными: тело каждого из нас содержит примерно

70-80% воды. И вода есть везде: начиная от мозга и заканчивая мышечной тканью. Вода и человек неразрывно связаны друг с другом.

Вода и её бесконечный круговорот в природе во многом определяют глобальный климат. Проблема сохранения качества воды является на данный момент самой актуальной. Науке известно более 2,5 тыс. загрязнителей природных вод. Это пагубно влияет на здоровье населения и ведет к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, а также к гибели растительного мира водоёмов. При этом не только ядовитые химические и нефтяные загрязнения, избыток органических и минеральных веществ, поступающих со смывом удобрений с полей, опасны для водных экосистем.

Современное состояние воды

Россия — страна с богатейшими водными ресурсами. Именно в ней сосредоточено 22% мировых запасов пресной воды. Однако по назначению используется не более 2-х %. На сегодняшний день проблема экономии чистой питьевой воды актуальна как никогда. Над нашей планетой нависла угроза истощения питьевой воды.

В последнее время жители нашего города все чаще стали задумываться о качестве воды. Несмотря на столь удручающие факты, ситуация не является абсолютно критической. Благодаря современным системам очистки более 60% населения города Рязани пользуются водой, очищенной муниципальным унитарным предприятием «Водоканал» в полном соответствии с российскими и международными нормами. Вода в процессе транспортировки вторично загрязняется, проходя по старым трубам. Поэтому многие жители города вынуждены использовать домашние бытовые фильтры для очистки воды, а для питья и приготовления пищи используют бутилированную и родниковую воду. Это очень дорого и трудозатратно, из-за чего доступно далеко не каждой семье. При том, что расход воды в некоторых случаях колоссальный.

Сравнительный анализ расхода воды в быту

В быту вода — средство санитарии и гигиены, участник химических реакций. Норма водопотребления на одного человека существенно разная по отдельным городам. Если говорить о 7,92 миллиардах людей, населяющих планету Земля, то сразу станет ясно, почему возникают проблемы с питьевой водой даже в самых малых регионах планеты.

Именно поэтому было принято решение вычислить, какое количество воды использует 1 человек в моей семье и сравнить эти показания со средним количеством, расходуемым на 1 человека в развитых странах.

Для этого были проведены необходимые замеры расхода воды: был включен водопроводный кран на кухне с тем напором воды, с которым обычно моет посуду 1 человек в моей семье. Затем подставили под струю воды литровую банку и засекали время, за которое банка заполнится водой. Результат: $t=0,5$ мин. Аналогично определили время при работе душа. Результат: $t=1$ мин. Заполнили ведром ванну и определили ее вместимость в литрах. Результат: 200 л. Воспользовались средними данными для смыва туалетного бачка — 10 л, работы стиральной машины — 45 л. Для расчета расхода воды на приготовление пищи заполнили 3-5 трехлитровых банок водопроводной водой (в расчете на 1 день) и использовали только эту воду. В конце дня измерили, сколько воды осталось в банках, и рассчитали расход для приготовления пищи.

В течение недели я записывал расход воды на разные нужды в расчете на одного человека. Эти данные представлены в таблице 1 (Приложение 1)

На диаграммах 1 и 2 (Приложение 2) показано, что наибольший расход воды приходится на выходные дни. Больше всего воды тратится на личную гигиену.

Чтобы определить ежедневный расход воды на 1 человека в нашей семье, потребовалось подсчитать общее количество воды, используемое за семь дней недели:

$$V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 = 1600 \text{ л}$$

Затем применить формулу для определения среднего количества воды (в литрах):

Получилось 228 литров.

$$V_{cp} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7}{7}$$

Оценим средний ежемесячный расход воды на одного человека. Получим 6840 литров. $V_{cp.мес.} = V_{cp} \times 30 = 228 \times 30 = 6840 \text{ л}$

Ежемесячный расход воды в моей семье, состоящей из 4-х человек, составляет 27360 литров или 27,36 кубических метров.

$$V_{воды} = 6840 \times 4 = 27360 \text{ л} = 27,36 \text{ м}^3$$

На диаграммах 3 и 4 (Приложение 2) хорошо видно, что суточный расход воды в моей семье соответствует действующим нормативам.

Каждому из нас необходимо начать экономить воду. Вот, например, капание воды из крана — это потеря до 24 л в сутки.

Статистические расчеты потребления воды

Необходимо изучить расходы воды на разные хозяйственные нужды, личную гигиену. Чтобы провести эксперимент, были взяты ежедневно используемые потребности человека:

- чистка зубов,
- принятие ванны или душа,
- мытьё посуды,
- стирка.

Средние расчёты по использованию воды при чистке зубов

Рациональная гигиена полости рта с использованием зубной щетки и пасты является неотъемлемой частью общей гигиены человека. При чистке зубов важно выключать кран с водой. Ведь, когда человек чистит зубы при включенной воде, то расходуется 3,5 литра воды. А при использовании стакана достаточно лишь 1 литра воды.

Вывод: если чистить зубы, ополаскивая рот водой из стакана, то можно сэкономить за один раз 2,5 л воды, за неделю $49 - 14 = 35 \text{ л}$, за месяц $210 - 60 = 150 \text{ л}$, за год $2555 - 730 = 1825 \text{ л}$. А если семья состоит из трех человек, то можно сэкономить $3 \times 1825 = 5475 \text{ л}$ воды в год. А за год разница количества использованной воды с применением стакана будет в 3,5 раза меньше, чем количество воды из-под крана.

Средние расчёты по использованию воды при принятии ванны или душа

Для приема ванны потребовалось 200 литров чистой воды, а при мытье в душе было необходимо 70 л воды. Один прием душа сокращает потребление воды в 3-5 раз.

Вывод: чтобы рационально использовать воду, необходимо принимать душ, а не ванну. В результате можно сэкономить до $19200 - 6720 = 12480 \text{ литров}$ в год на одного человека.

Средние расчёты по использованию воды при мытье посуды

В результате мытья посуды под проточной водой было использовано 10 литров воды. Если воспользоваться миской, то количество использованной воды уменьшится в 0,5 раза.

Вывод: при мытье посуды не держите постоянно кран открытым. За один год рационального использования воды можно сэкономить $3650 - 1825 = 1825 \text{ л}$.

Средние расчёты по использованию воды при стирке белья

В быту очень важно экономить воду при стирке белья. Во время уборки нужно не позволять воде литься из крана постоянно, необходимо выключать воду, если нет необходимости.

Вывод: во время стирки намного лучше использовать таз или другую ёмкость, ведь расход воды за один раз уменьшается в 0,5 раз. За месяц можно сэкономить $400 \cdot 200 = 200$ л, а за год $4800 - 2400 = 2400$ л воды.

Анкетирование «Потребление и экономия воды»

Вода... Без неё не существовало бы жизни на Земле. Монгольская пословица гласит: «Человек не ценит воду до тех пор, пока не иссякнет источник». Простая пресная вода стала одним из самых ценных ресурсов в мире. Обычно о воде не задумываются тогда, когда ее достаточно. Безусловно, ресурсы пресной воды надо беречь.

Люди сами создают себе проблему, бездумно выбрасывая отходы в воду, тем самым загрязняя её, и ухудшая свою среду обитания, что может привести к гибели всего живого. Россия по ресурсам пресных вод занимает ведущее место в мире, только в Байкале сосредоточено примерно 20% мировых запасов озёрной пресной воды и более 80% запасов России. Что может предпринять обычный человек? Ответ напрашивается сам — начать экономить воду. А как? Безусловно, нужно закрывать плотно кран, чтобы вода попросту не капала, поставить счётчики на воду и многое другое. Порой человек так торопится, что забывает об этих элементарных правилах, там не закроет, там не выключит, и вот так вода и уходит в никуда, например, капание воды из крана — это потеря до 24 л в сутки и 720 л в месяц.

Я провёл опрос среди учащихся нашей школы. Стало ясно, что большинство ребят задумываются о качестве воды. Оказывается, многие выключают воду, когда чистят зубы, а также в целях экономии воды, принимают душ, а не ванну. К сожалению, не многие учащиеся моют фрукты в миске, а некоторые даже не задумывались об экономии воды.

Для привлечения внимания детей к проблеме экономии воды я изготовил закладки для книг. На одной стороне советы по экономии воды, на другой – математические понятия.

Выводы

Таким образом, благодаря проведению математических расчетов и исследований, было показано, что

- Среднесуточный расход воды на одного человека в моей семье находится в пределах нормы.
- Мною доказано, что экономя воду, можно существенно сэкономить денежные средства.
- Результаты исследования выявляют огромные масштабы проблемы экономии воды. Не так мала, оказывается, капля воды. Сбереечь одну каплю — значит, сбереечь водные ресурсы для будущих поколений.

Литература

1. Б.В.Гнеденко «Математика в современном мире», Москва «Просвещение»
2. Криксунов Е.А., Экология. - Москва, 1995г. -240с.
3. Мухина Л. И., Рунова Т. Г. «Система показателей для изучения и оценки воздействия человека на природу», М., 1980.
4. Соколов А. А., «Вода: проблемы на рубеже 21 века», 1986.
5. МУП "Водоканал": <https://vodokanalryazan.ru>
6. www.ecoproblem.ru

Приложение 1

Таблица 1

Расход воды в неделю на одного человека

| Цели использования воды | Примерный расход воды по дням недели (в литрах) | | | | | | | Расход воды за неделю (в литрах) |
|-----------------------------------|---|---------|-------|---------|---------|---------|----------|----------------------------------|
| | Понед. | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскрес. | |
| Приготовление пищи и мытьё посуды | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 200 |
| Личная гигиена | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | 350 | 1200 |
| Стирка | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 90 | 0 | 135 |
| Полив цветов | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Уборка квартиры | 7 | 0 | 7 | 7 | 0 | 20 | 7 | 48 |
| Уход за домашними животными | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 |
| Итого: | 129 | 122 | 174 | 129 | 122 | 515 | 409 | 1600 |

Приложение 2

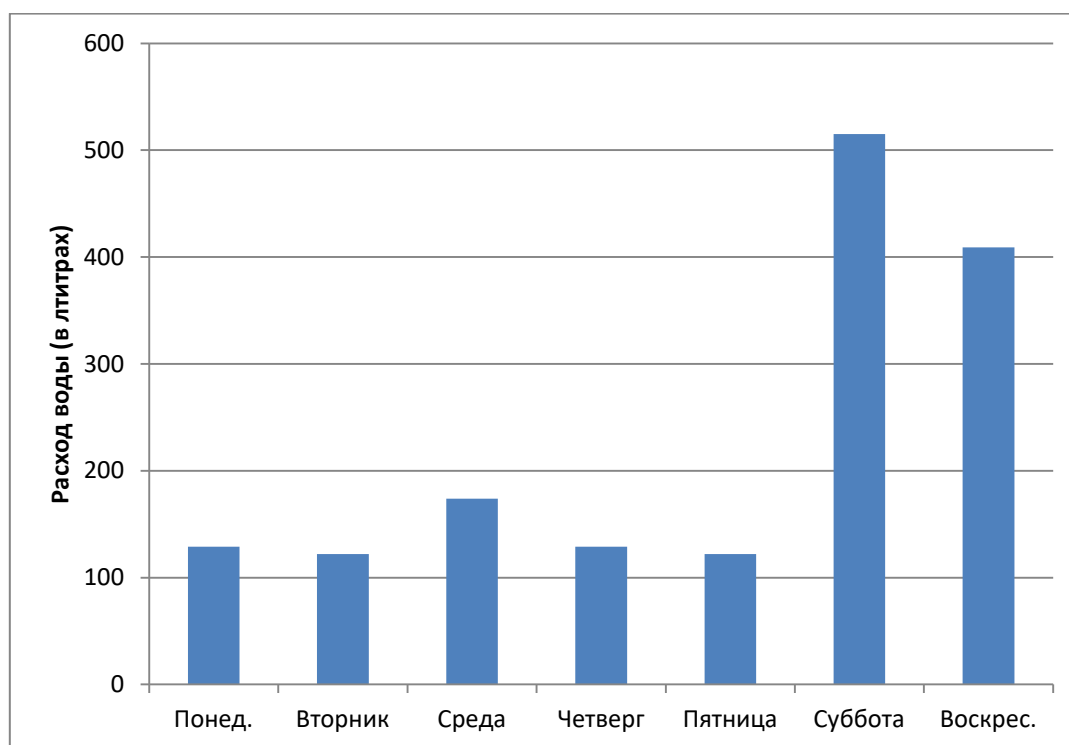


Диаграмма 1 - Расход воды в неделю на одного человека по дням недели

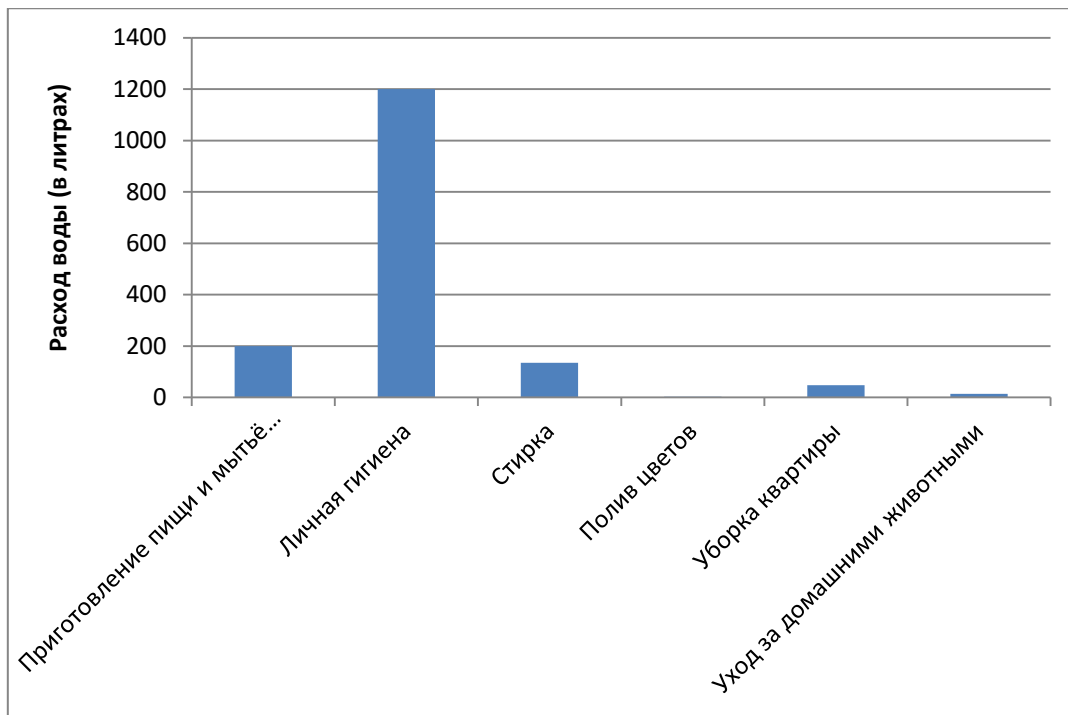


Диаграмма 2 - Расход воды в неделю одним человеком по видам деятельности

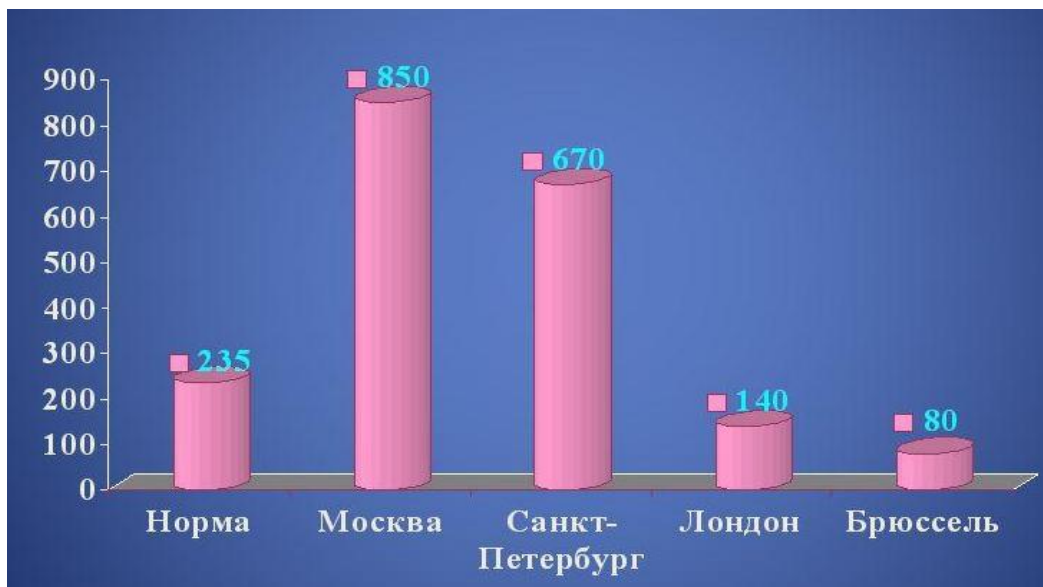


Диаграмма 3 - Суточный расход воды на одного человека в разных городах (в литрах)

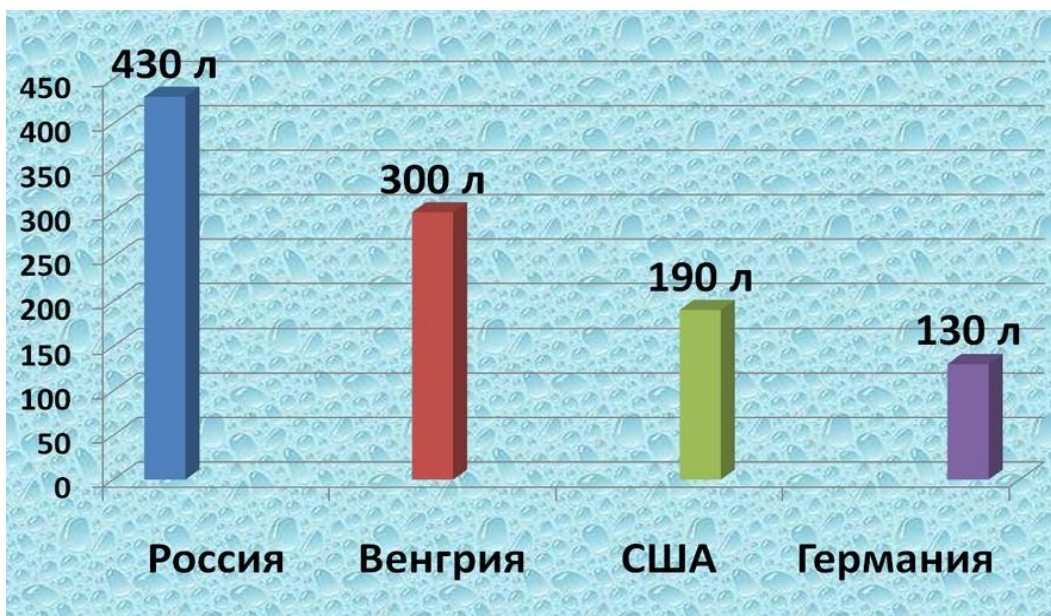


Диаграмма 4 - Суточный расход воды на одного человека в разных странах (в литрах)

Приложение 3 Вопросы анкеты

| Вопросы | Да | Нет |
|---|----|-----|
| 1) Я всегда задумываюсь о качестве воды. | | |
| 2) Я выключаю воду, когда чищу зубы. | | |
| 3) Я мою фрукты в миске. | | |
| 4) Чаще всего я принимаю душ. | | |
| 5) Я размораживаю продукты под струей воды. | | |
| 6) Я разумно использую воду. | | |

Результаты анкетирования





Приложение 4 Закладка для книг

ВОДА – ИСТОЧНИК ЖИЗНИ

Вода была дана человеку в качестве источника жизни на Земле.
Апперри до Винни

ПРОСТЫЕ СОВЕТЫ, КОТОРЫЕ ПОМОГУТ ВАМ ЭКОНОМИТЬ ВОДУ:

1. Используйте душ вместо ванны. При приёме душа в течение 5 минут расходится 50 л воды. А чтобы наполнить ванну, необходимо до 200 л воды.
2. При мытье посуды не держите кран постоянно открытым.
3. Не мойте овощи и фрукты под проточной водой.
4. Не размораживайте продукты под струёй воды.
5. Закрывайте кран, когда чистите зубы. Для полоскания рта наберите стакан воды. Таким образом сэкономите до 45 л воды в день.
6. При ручной стирке положите бельё в тазик или ванне, а не под струёй воды.
7. Посудомоечную и стиральную машинку запускайте только при полной их загрузке.

Меры объема

1мл = 1см³
1см³ = 1 000 мм³
1л = 1дм³ = 1000 см³
1м³ = 1000л = 1000дм³ = 1 000 000 см³
1км³ = 1 000 000 000 м³

Объёмы фигур

куб

$$V = a^3$$

a – ребро куба

цилиндр

$$V = \pi R^2 h$$

R – радиус основания
 h – высота

конус

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$$

шар

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$