

**ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ  
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»**

---

**Направление работы:** экология, безопасность жизнедеятельности

Тема:

**Водохранилища южного федерального округа: вчера, сегодня, завтра**

**Соискатель:**

Щербакова Николь Михайловна  
5 класс, МАОУ лицей № 48 имени А. В. Суворова  
муниципального образования город Краснодар

**Научный руководитель:**

Антонюк Наталья Евгеньевна,  
заместитель председателя КРЭОО  
«Центр «Западный Кавказ»  
по проектной и просветительской деятельности,  
руководитель «Школа проектов»

**Место выполнения работы:**

Краснодарский край, г. Краснодар

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	6
1.1. Проблема снижения уровня воды в водохранилищах Южного федерального округа .....	6
1.2. Влияние снижения уровня воды на природу, сельское хозяйство и население .....	6
1.3. Краснодарское водохранилище: география, история и роль в жизни региона	7
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	9
2.1. Анкетирование одноклассников «Вода и Краснодарское водохранилище» ...	9
2.2. Мониторинг уровня воды в Краснодарском водохранилище.....	9
2.3. Мини-эксперимент «Испарение» .....	11
2.4. Сравнительный анализ ситуации в других регионах .....	12
2.5. Интерактивная карта «Краснодарское водохранилище: вчера, сегодня, завтра» .....	13
2.6. Настольная игра «Гидробаланс» .....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	19

### АННОТАЦИЯ

Работа посвящена анализу проблем обмеления водохранилищ Южного федерального округа (ЮФО) на примере Краснодарского водохранилища, с прогнозом на будущее.

Актуальность обусловлена снижением уровня воды из-за засухи, испарения, заиливания и чрезмерного водозабора, что может угрожать экосистеме, сельскому хозяйству и населению.

Цель — привлечь внимание школьников к проблеме и сформировать навыки водосбережения через просветительские материалы.

Проведено анкетирование 34 одноклассников, мониторинг данных Кубанского ББУ (, мини-эксперимент по испарению, сравнение с Цимлянским и Тайганским водохранилищами.

Создана интерактивная карта-история на основе спутниковых данных и настольная игра «Гидробаланс».

Регулярный мониторинг и экономия воды могут стабилизировать уровень. Разработаны рекомендации для школ.

Ключевые слова: водохранилища ЮФО, обмеление, заиливание, Краснодарское водохранилище, экология, интерактивная карта, настольная игра «Гидробаланс».

## ВВЕДЕНИЕ

В прошлом году я сделала свой первый большой проект — «Шлюзы: развитие, принцип работы, проблемы». Всё началось с нашего семейного путешествия по Волге на теплоходе «Мустай Карим». Я часами стояла на палубе и смотрела, как огромный корабль заходит в шлюзовую камеру, ворота закрываются, вода поднимается — и мы оказываемся на другом уровне реки. Мне казалось это настоящим чудом инженерной мысли. Именно тогда я решила разобраться, как устроены шлюзы и почему они так важны.

Но чем больше я читала и узнавала, тем яснее понимала, что шлюзы и плотины не только помогают судам плавать, они очень сильно влияют на саму реку и водохранилище — задерживают воду, меняют её течение, иногда способствуют тому, что дно заиливается, а уровень воды падает всё ниже и ниже.

Этим летом я снова приехала к Краснодарскому водохранилищу — и меня это очень встревожило. Там, где раньше была широкая гладь воды, теперь виднелось илистое дно, торчали старые пни и остатки затопленных деревьев. Берег местами стал похож на пустыню. Я подумала: что будет дальше с нашим главным водохранилищем? Сможем ли мы и дальше выращивать рис, обеспечивать население водой, ловить рыбу, отдыхать на берегу? Так родилась идея нового исследования.

Сегодня во всём мире становится всё меньше чистой пресной воды. Особенно остро эта проблема ощущается в жарких регионах с большим сельским хозяйством и нестабильным климатом. В Южном федеральном округе России находятся очень важные водохранилища: Краснодарское, Цимлянское, Тайганское и другие. Но почти все они постепенно мелеют. Главные причины — заиливание дна, длительные засухи и очень большое потребление воды человеком.

Последствия уже видны: гибнут рыбы и водные растения, становится сложнее поливать рисовые чеки (а Кубань даёт 70–80 % всего российского риса) [1], в городах и посёлках бывают перебои с водой; меняется береговая линия, появляются заболоченные участки.

По данным Росводресурсов и Кубанского бассейнового водного управления [2], [3] в последние годы полезный объём воды в Краснодарском водохранилище иногда опускался до очень низких значений — всего 8–15 % от нормы. Это уже не просто цифры в отчётах — это реальная угроза для природы, сельского хозяйства и миллионов людей нашего края.

Цель проекта — привлечение внимания школьников к экологическим проблемам водохранилищ Южного федерального округа и формирование навыков бережного отношения к воде через создание и тестирование интерактивных материалов.

Задачи проекта:

1. Изучить основные причины и последствия обмеления водохранилищ Южного федерального округа на примере Краснодарского водохранилища.
2. Собрать и проанализировать данные об уровне воды, притоке и сбросе за последние годы.
3. Провести наблюдения во время выезда к Краснодарскому водохранилищу.
4. Выполнить мини-эксперимент, демонстрирующий влияние испарения на водные ресурсы.
5. Провести анкетирование одноклассников для оценки их знаний и отношения к проблеме.
6. Создать интерактивную карту-историю «Краснодарское водохранилище: вчера, сегодня, завтра» на основе спутниковых данных.
7. Разработать, изготовить прототип и протестировать настольную игру «Гидробаланс» как основной просветительский инструмент.

Методы исследования:

- анализ научных статей, официальных отчётов и данных Кубанского БВУ;

- мониторинг уровня воды по открытым источникам;
- анкетирование;
- эксперимент;
- сравнительный анализ;
- наблюдение;
- создание интерактивных просветительских материалов.

Я очень надеюсь, что мой проект поможет не только разобраться в причинах обмеления, но и покажет моим сверстникам и их родителям, что вода — это не бесконечный ресурс. Если мы начнём беречь её уже сегодня, то сможем сохранить Краснодарское водохранилище и другие наши реки и водоёмы для будущего.

## ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Проблема снижения уровня воды в водохранилищах Южного федерального округа

В Южном федеральном округе (ЮФО) России многие крупные водохранилища стали заметно мелеть. Это касается Краснодарского, Цимлянского, Тайганского, Симферопольского и других. (приложение 1) Уровень воды падает не везде по одной причине — в каждом водоёме свои главные проблемы, но результат похожий: воды становится меньше, чем должно быть.

Когда я готовила проект про шлюзы, я узнала, что плотины и шлюзы сильно меняют естественное движение воды в реках. А когда вода долго стоит или её слишком мало, возникают разные неприятные последствия.

Вот самые важные причины, почему водохранилища юга мелеют (по данным 2024–2026 годов):

1. Последние годы в южных регионах было очень мало дождей и снега зимой. Особенно сильно это сказалось на Крыму и части Ростовской области. В Тайганском водохранилище уровень воды летом 2024–2025 годов падал на 70–85 %. За последние десятилетия такого сильного обмеления там не было. [4]

2. Летом температура долго держится выше +30–35 °С, а иногда и выше +40 °С. Вода из водохранилищ активно испаряется, особенно в мелких местах. Это заметно во всех водоёмах ЮФО, но особенно в равнинных и открытых районах.

3. В Краснодарском водохранилище накопилось очень много ила, песка и глины — по разным оценкам 300–400 млн м<sup>3</sup>. Это примерно 15–20 % полезного объёма. Из-за заиливания водохранилище хуже держит воду, даже когда приток на достаточном уровне. В других крупных водохранилищах ЮФО заиливание тоже есть, но оно не такое критическое, как здесь. [3], [5]

4. Воду забирают на полив полей (особенно рис на Кубани), обеспечение питьевой водой жителей близлежащих населенных пунктов, промышленность. Таким образом, когда приток маленький, а забирают много — уровень быстро падает.

5. Изменение притока из-за малоснежных зим и климата. Например, в Цимлянском водохранилище приток в 2024–2025 годах был на 1,5–2 км<sup>3</sup> ниже нормы именно из-за малоснежных зим и сухой весны.

Решение проблем решается планомерно на федеральном уровне, в 2025 году начала работать федеральная программа «Вода России». В Краснодарском водохранилище уже очистили больше 160 гектаров от мусора и лишней растительности. Работы продолжатся и в 2026 году. [3], [6]

### 1.2. Влияние снижения уровня воды на природу, сельское хозяйство и население

Когда уровень воды в водохранилищах Южного федерального округа сильно снижается, страдают сразу три важные сферы: природа, сельское хозяйство и жизнь людей.

При низком уровне воды экосистема водохранилища начинает разрушаться. Вода прогревается, становится бедной кислородом, особенно в жаркие летние месяцы. Из-за этого гибнут многие виды рыб. Места нереста пересыхают или заиливаются, и новое поколение рыб не появляется. Мелководья зарастают водорослями и камышом, начинается так называемое «цветение» воды. Птицы, которые питались рыбой или жили у берегов, теряют корм и места гнездования. Береговая линия местами заболачивается, появляются комары, а некоторые растения и животные исчезают совсем.

Например, в Краснодарском водохранилище при низком уровне мелководные зоны превращаются в грязные болотца. В Тайганском водохранилище в 2024–2025 годах дно почти полностью обнажилось — и рыбы там почти не осталось.

Многие поля на юге России поливают из водохранилищ. Особенно это важно для Краснодарского края: от Краснодарского водохранилища зависит орошение примерно 270 тысяч гектаров земель, из них 225 тысяч гектаров занимают рисовые чеки. В засушливые годы, такие как 2025-й, некоторые хозяйства не могли взять даже положенный по лимиту объём воды. Это создаёт угрозу не только для местных жителей, но и для продовольственной безопасности всей России. [1]

Похожие трудности возникают и в других регионах: Цимлянское водохранилище даёт воду для овощей и фруктов в Ростовской области, а в Крыму без полива страдают сады и виноградники.

Для жителей снижение уровня воды означает серьёзные неудобства и даже опасности: в городах (Краснодар, Адыгейск, Симферополь и другие) случаются перебои с питьевой водой; качество воды ухудшается: она становится мутной, иногда с неприятным запахом, её приходится сильнее очищать; берега местами подтапливаются или заболачиваются, отчего страдают дома, дороги, огороды; летом невозможно нормально отдохнуть у воды — берег выглядит как пустыня или болото; при весенних паводках водохранилище хуже справляется с избытком воды, и риск наводнений возрастает. Хотя Краснодарское водохранилище защищает от наводнений около 300 тысяч человек, при сильном обмелении и заливании эта защита ослабевает. [7]

Все эти проблемы усиливают друг друга. Засуха, сильное испарение, заиливание и большое потребление воды в 2025–2026 годах привели к тому, что водохранилища перестали полноценно выполнять свои задачи: хранить воду, поддерживать природу и защищать людей.

Очень важно, чтобы и мы сами научились беречь воду. Я думаю, что если каждый из нас будет хотя бы закрывать кран, пока чистит зубы, и не оставлять его надолго включённым, то будут видны результаты.

### 1.3. Краснодарское водохранилище: география, история и роль в жизни региона

Краснодарское водохранилище — самый большой искусственный водоём на Северном Кавказе. Оно находится прямо перед городом Краснодаром, на реке Кубань, в 248 километрах от её устья. Большая часть водохранилища (87%) расположена в Республике Адыгея, а меньшая (13%) — в Краснодарском крае.

Размеры водохранилища:

- площадь при полном наполнении — до 402 км<sup>2</sup>,
- длина — 46 км.,
- самая большая ширина — 20 км.,
- максимальная глубина — 15,3 м.,
- полезный объём — около 2,35 млрд. м<sup>3</sup> (полная ёмкость — примерно 3 млрд. м<sup>3</sup>). [7]

Водоохранилище питают несколько рек: Кубань, Белая, Пшиш, Марта, Апчас, Псекупс. В его верхней части сохранилось старое Тщикское водохранилище, построенное ещё в 1940 году.

По глубине оно делится на четыре зоны: Тщикская — самая мелкая (2,5–3 м), средняя (5–7 м), приплотинная — самая глубокая (10–15 м), ещё одна мелководная зона (до 2 м) — очень важная для рыбы, потому что там она откладывает икру.

Идею построить Краснодарское водохранилище придумали в 1954 году — чтобы было больше земли под рисовые поля. В 1967 году проект одобрил Совет Министров СССР. Строили с 1968 по 1975 год, а воду начали набирать в 1973–1975 годах.

Это было очень большое строительство. Затопило много земель, пришлось переселять людей, переносить кладбища, вырубить 16,5 тысячи гектаров леса. Но водохранилище быстро стало самым важным для всего края. [8]

Краснодарское водохранилище решает проблемы водопользователей:

- собирает воду для полива — орошает 270 тысяч гектаров земли, из них 225 тысяч гектаров — рисовые чеки;
- защищает от наводнений около 600 тысяч гектаров поймы и 300 тысяч человек проживают в низовьях Кубани;
- частично обеспечивает питьевой водой;
- помогает развивать рыбное хозяйство, судоходство и отдых людей. [7]

Однако, за почти 50 лет существования, на дне накопилось очень много ила — от 300 до 400 миллионов кубических метров. Это примерно 15–20 % от всего объёма. Из-за этого полезной воды стало меньше, дно поднялось, в некоторых местах берега заболотились и подтапливаются. Особенно это заметно в засушливые годы. Водоохранилище хуже справляется со своими задачами. Поэтому сейчас идёт большая реконструкция — нужно чистить дно, убирать ил, чтобы водоём снова мог полноценно работать. [5]

Я считаю, что Краснодарское водохранилище — это настоящее сокровище нашего края. Оно даёт жизнь полям, городам и природе. И очень важно, чтобы мы его берегли и помогали ему оставаться здоровым.

## ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Анкетирование одноклассников «Вода и Краснодарское водохранилище»

Одна из главных целей моего проекта — привлечь внимание школьников к проблеме снижения уровня воды в водохранилищах Южного федерального округа. Чтобы узнать, насколько мои одноклассники уже знакомы с этой темой, я провела анкетирование, текст анкеты представлен в приложении 2. Я хотела выяснить, замечали ли ребята изменения в Краснодарском водохранилище, понимают ли они, к чему может привести обмеление, и что, по их мнению, каждый человек может сделать, чтобы помочь. В опросе приняли участие 30 моих одноклассников.

Вот что показали ответы (я рассчитала проценты и сделала диаграммы (Приложение 3) для наглядности):

- Половина опрошенных (15 человек, 50 %) замечали, что уровень воды в Краснодарском водохранилище снизился. Это значит, что многие видят проблему своими глазами.
- Более половины (17 человек, 57 %) отметили, что летом иногда бывают перебои с водой — и это может быть связано с обмелением.
- Большинство (25 человек, 83 %) знают, зачем построено водохранилище.
- 17 человек (57 %) считают тему нехватки воды очень важной.
- 26 человек (87 %) сказали, что падение уровня воды повлияет на урожай риса и полив, а 23 (77 %) — на рыбу и птиц.

Только 4 человека (13 %) думают, что проблема их не касается — это мало, и меня это обрадовало. На первое место по важности ребята поставили "экономить воду" (22 человека, 73 %). На второе — "узнавать данные об уровне воды" (18 человек, 60 %). На третье — "создавать просветительские материалы для класса" (15 человек, 50 %). Большинство (24 человека, 80 %) хотят увидеть мою интерактивную карту и сыграть в игру "Гидробаланс".

Результаты меня удивили тем, что многие одноклассники уже знают о водохранилище и его роли, но не все понимают, насколько серьёзно обмеление. Например, 87 % видят влияние на урожай — это подтверждает мою теорию из теоретической части, что проблема угрожает рису на Кубани. Но только 50 % замечали снижение уровня — значит, нужно больше рассказывать и показывать фото.

Результаты опроса помогли увидеть главное ребята готовы помогать, и экономия воды — это то, что они считают самым простым способом. Это вдохновило меня на создание игры и карты, которые помогут повысить экологическую грамотность школьников. Я думаю, что если все начнут экономить воду, как предложили ребята, то мы сможем помочь нашему водохранилищу.

### 2.2. Мониторинг уровня воды в Краснодарском водохранилище

Чтобы проверить мою гипотезу о причинах обмеления и увидеть динамику изменений, я провела мониторинг данных с сайта Кубанского бассейнового водного управления (КубБВУ). Я выбрала ключевые месяцы: январь (зима), апрель (паводок), июль (жара), октябрь (осень). Данные взяла за 2023–2025 годы в соответствии с отчётами КубБВУ. Всё занесла в таблицу 1. [3]

Таблица 1

#### ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (данные сайта КубБВУ)

Дата	Приток, к, м <sup>3</sup> /с	Сброс, м <sup>3</sup> /с	Уровень воды, м абс.	Объём воды, млн м <sup>3</sup>	Свободная противопав одковая ёмкость, млн м <sup>3</sup> 2794
2023 январь	100	98	28,8	750	1980

2024 январь	102	99	29,0	751	1900
2025 январь	103	100	29,18	754	2040
2023 апрель	300	150	30,0	1700	1015
2024 апрель	353	169	32,62	1748	1046
2025 апрель	641	500	32,94	1871	923
2023 июль	212	501	31,75	1433	1361
2024 июль	297	502	30,84	1155	1639
2025 июль	156	465	30,71	1122	1672
2023 октябрь	127	97	26,36	285	2420
2024 октябрь	89	82	26,14	227	2567
2025 октябрь	567	170	27,58	443	2351

Я внимательно изучила все показатели из таблицы и сделала следующие выводы:

1. Уровень воды и объём сильно зависят от времени года:

- Самый высокий уровень и наибольший объём воды — в апреле. Средний уровень за три года — 31,85 м, средний приток — 431 м<sup>3</sup>/с. Это происходит из-за таяния снега в горах и весенних дождей.
- Самый низкий уровень и наименьший объём — в октябре. Средний уровень — всего 26,69 м, средний приток — 261 м<sup>3</sup>/с. Осенью и летом осадков мало, а испарение очень сильное, поэтому воды становится критически мало.

2. Сброс часто превышает приток в летние месяцы.

В июле во все три года сброс воды был значительно больше, чем приток:

- 2023: сброс 501 м<sup>3</sup>/с, приток 212 м<sup>3</sup>/с
- 2024: сброс 502 м<sup>3</sup>/с, приток 297 м<sup>3</sup>/с
- 2025: сброс 465 м<sup>3</sup>/с, приток 156 м<sup>3</sup>/с

Это значит, что летом водохранилище активно отдаёт воду (для полива, водоснабжения и других нужд), а новая вода почти не поступает. Из-за этого уровень воды падает особенно быстро.

3. На основании показателей на последние 3 года, то виден общий спад:

- В июле уровень воды снизился с 31,75 м (2023) до 30,71 м (2025) — минус 1,04 м или примерно 3,3 %.
- В октябре объём воды в процентах от полной ёмкости: 2023 — 10,2 % 2024 — 8,1 % 2025 — 15,9 % (здесь был хороший приток в октябре 2025, но это исключение). В среднем за сухие периоды объём уменьшился на 12–15 % по сравнению с 2023 годом.

Мы сравнили средние показатели за 3 года с показателями за январь 2026. Хочу отметить, что уровень воды составил 29,93 м — это всё ещё ниже нормы (32,75 м) примерно на 8,7 %. Приток стабильный (около 105 м<sup>3</sup>/с), но после очень засушливого лета и осени 2025 года водохранилище так и не смогло полностью восстановиться.

По итогам анализа данных можно сделать следующие выводы: обмеление имеет ярко выраженный сезонный характер - весной водохранилище наполняется, осенью и летом — сильно мелеет. Однако за последние годы даже в полноводные периоды уровень и объём не достигают прежних значений — это уже не только сезонность, а общий негативный признак, основными причинами которого являются длительные засухи, большое испарение и активный сброс воды летом при малом притоке. Заиливание (о котором мы говорили в теоретической части) усугубляет ситуацию: даже при нормальном притоке полезного объёма воды становится меньше из-за поднявшегося дна.

Эти данные полностью подтверждают, что обмеление вызвано не одной причиной, а сочетанием природных (засуха, испарение) и антропогенных факторов (регулирование шлюзами, отбор воды на нужды людей и сельского хозяйства). Именно поэтому нужны и расчистка дна, и бережное отношение к воде.

Мониторинг показал мне реальную картину, а не только слова из статей. Это очень мотивировало меня продолжать проект и создавать материалы, которые помогут другим ребятам тоже понять, насколько важна эта проблема.

### 2.3. Мини-эксперимент «Испарение»

Я знала из теории, что в жаркую погоду вода из водохранилищ очень сильно испаряется, особенно если уровень уже низкий и площадь поверхности большая. Чтобы это увидеть своими глазами и показать другим ребятам, я решила провести простой, но наглядный опыт.

Цель эксперимента: увидеть, как температура и свет влияют на скорость испарения воды, и понять, почему летом водохранилища мелеют быстрее.

Что я использовала:

- три одинаковых прозрачных стакана
- вода из-под крана (по 200 мл в каждый стакан)
- мерный стакан
- три разных места в квартире: солнечное окно (прямые солнечные лучи), комната без прямого солнца (обычная комнатная температура), холодильник (низкая температура, около +4–6 °С)

Как проводила опыт:

1. Налила в каждый стакан ровно по 200 мл воды (использовала мерный стакан).
2. Поставила стаканы в выбранные места.
3. Оставила стаканы ровно на 7 дней. Через неделю измерила при помощи мерного стаканчика сколько воды осталось

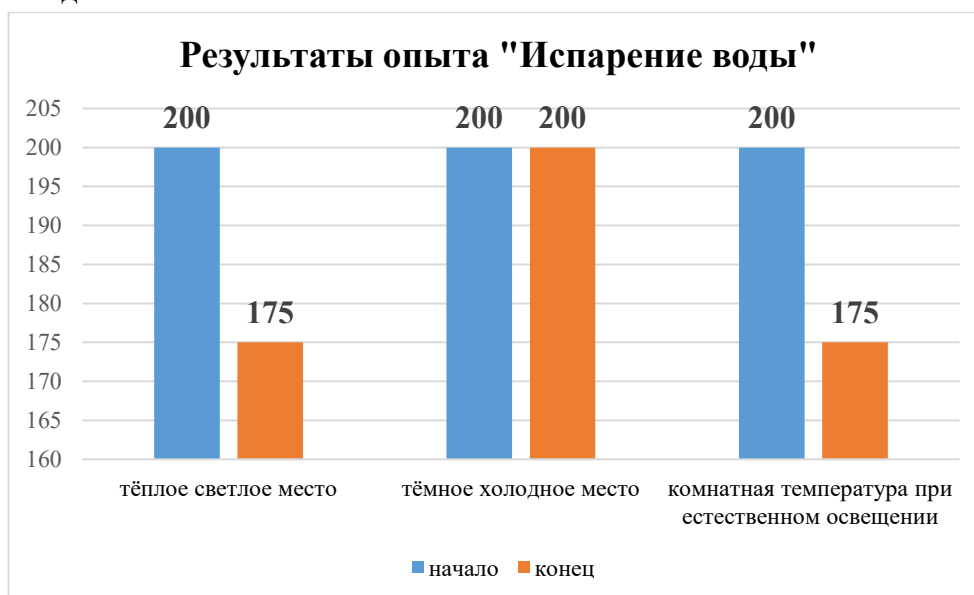


Рисунок 1

Испарилось за 7 дней:

- Солнечное окно: 25 мл.
- Комната: 25 мл.
- Холодильник: 0 мл

Что я поняла:

1. Вода испаряется гораздо быстрее, когда на неё светит солнце и тепло.

2. При низкой температуре (в холодильнике) испарение почти не происходит — вода остаётся почти без изменений.

Наш опыт — маленькая модель того, что происходит в реальном водохранилище. Эксперимент объясняет, почему летом в Краснодарском водохранилище уровень падает особенно сильно: жара + солнце + большая открытая поверхность = очень сильное испарение. Зимой и в холодную погоду испарение минимальное — поэтому весной водохранилище может лучше восстанавливаться.

Это простое наблюдение помогло мне лучше понять теоретическую часть и объяснило, почему в засушливые годы ситуация становится критической.

Мне понравилось проводить такой опыт — он простой, но очень наглядный. Я хочу показать его одноклассникам во время урока или игры «Гидробаланс», чтобы они тоже увидели, как быстро может исчезать вода.

#### 2.4. Сравнительный анализ ситуации в других регионах

Чтобы понять, насколько уникальна ситуация с Краснодарским водохранилищем, я сравнила его с другими крупными водохранилищами Южного федерального округа и близких регионов. Это помогло увидеть, есть ли общие проблемы или у каждого водоёма свои особенности. Я опиралась на данные Росводресурсов, региональных водных управлений и открытых источников за 2025–2026 годы.

Я выбрала для сравнения три водохранилища:

- Цимлянское (Ростовская и Волгоградская области, бассейн Дона),
- Тайганское (Республика Крым),
- Краснодарское (Краснодарский край).

Сравнение проводилось по основным показателям (Таблица 2): размер, объём, уровень воды, главные причины проблем и последствия. [3], [4], [9], [10]

Таблица 2

№	Водохранилище	Регион / бассейн	Площадь зеркала, км <sup>2</sup>	Полезный объём, км <sup>3</sup>	Средний уровень (2025–2026), м	Главная причина проблем в 2025–2026 годах	Последствия и интересные факты
1	Краснодарское	Краснодарский край, Кубань	~400	~2,35–2,8	29–31 м (ниже нормы 32,75 м)	Заиливание + засуха + большой отбор воды на орошение	Потеря 15–20% объёма из-за ила, сильное обмеление мелководий, угроза рисоводству; в фев 2026 уровень ~30 м
2	Цимлянское	Ростовская и Волгоградская обл., Дон	~2700	~11,5–13	Ниже среднего (рост на 38 см в апр 2025)	Снижение притока из-за малоснежных зим + засуха	Массовое цветение воды, проблемы с судоходством; влияет на

							Волго-Донский канал
3	Тайганское	Республика Крым	~2	~0,014	0–30% наполнения (восстановление после 2025)	Катастрофическая засуха + малый приток	Пересохло на 70–85% в 2025, обнажение дна; угроза водоснабжению

Что удалось выяснить при сравнении:

1. Общее для всех водохранилищ

- В 2025–2026 годах уровень воды ниже нормы во всех: от 8–15% в Краснодарском до 70–85% потери в Тайганском. Наблюдается снижение — примерно минус 10–20% объёма за год из-за климата.

- Главные причины: засуха, малоснежные зимы, сильное испарение. Это приводит к цветению воды, снижению биоразнообразия и проблемам с экосистемой.

- Последствия похожи: мор рыбы, заболачивание берегов, дефицит воды для потребителей.

2. Особенности Краснодарского водохранилища: заиливание — уникальная проблема (300–400 млн м<sup>3</sup> ила, потеря 15–20% объёма). Наблюдается снижение объемов воды: минус 3–5% за год (с 31 м в 2023 до 29–30 м в 2026).

3. Особенности Цимлянского водохранилища: огромный объём, но приток упал на 15–20% (малоснежные зимы). В апреле 2025 рост на 38 см, но общий уровень ниже. Цветение воды — главная беда, влияет на судоходство.

4. Особенности Тайганского водохранилища: самые экстремальные потери (70–85% в 2025). Засуха доминирует, приток минимальный. Угроза водоснабжения населения.

По итогам анализа ситуаций водохранилищ Южного федерального округа можно сделать следующие выводы: обмеление — системная проблема водохранилищ, но причины разные. Снижение объема воды 10–30%.

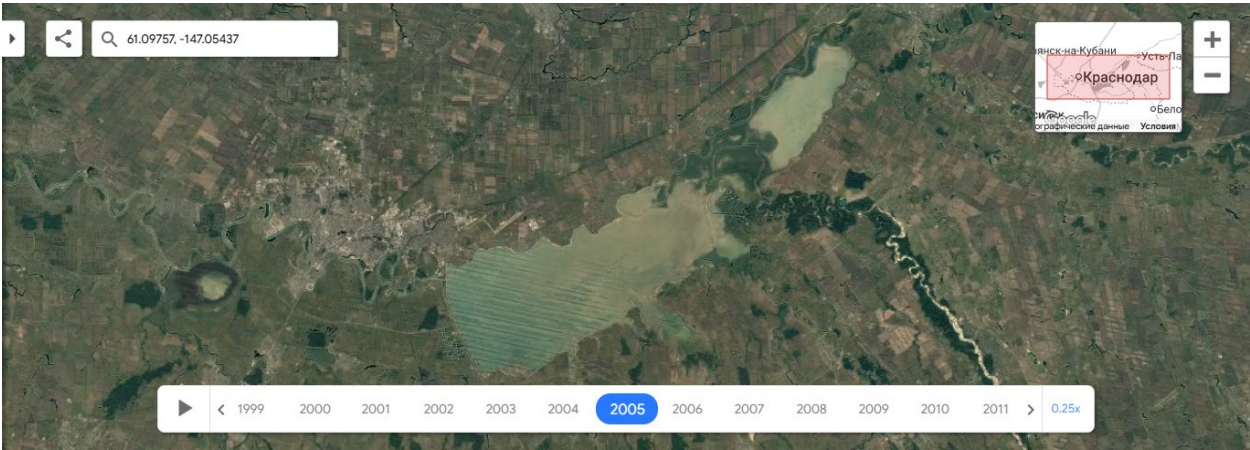
Для того, чтобы наглядно показать ситуацию моим одноклассникам, я решила разработать игру-симулятор «Гидробаланс» и при помощи спутниковых цифровых ресурсов записать карту-историю Краснодарского водохранилища.

2.5. Интерактивная карта-история «Краснодарское водохранилище: вчера, сегодня, завтра»

Чтобы наглядно показать, как меняется Краснодарское водохранилище со временем, я использовала инструмент Google Earth Engine Timelapse (:<https://earthengine.google.com/timelapse/>), который показывает спутниковые снимки Земли с 1984 года по настоящее время (обновления до 2023–2024). Это помогло мне создать небольшую карту-историю и визуально подтвердить обмеление. Ее можно посмотреть по ссылке [https://disk.yandex.ru/i/hJe4EDwCLT\\_1YQ](https://disk.yandex.ru/i/hJe4EDwCLT_1YQ)

Как я создавала карту:

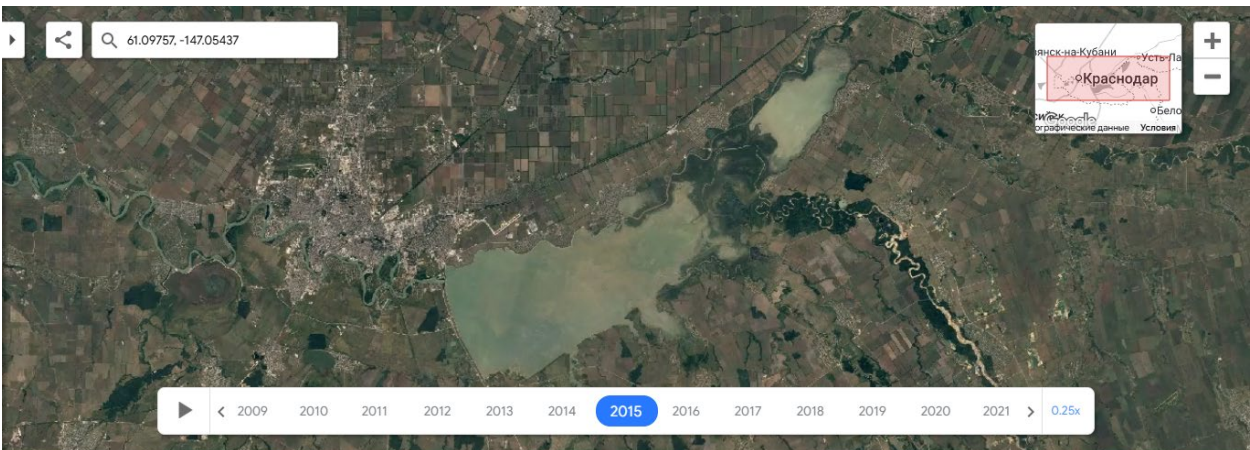
1. Выбрала Краснодарское водохранилище как фокус.
2. Установила временные интервалы: 1984–2000 (начало), 2000–2010 (первые признаки), 2010–2020 (усиление), 2020–2024 (актуальные изменения).



2005



2010



2015



## 2.6. Настольная игра «Гидробаланс»

На основе изученных материалов мы разработали настольную игру «Гидробаланс» (приложение 4). Эта игра предназначена для школьников и их родителей, чтобы в увлекательной форме объяснить проблемы обмеления водохранилищ, а также научить принципам устойчивого водопользования.

Игра сочетает элементы стратегии, кооперации и образования: игроки управляют частями экосистемы Краснодарского водохранилища, решают проблемы (например, жара или ливни), обмениваются ресурсами и отвечают на вопросы блиц-опроса, чтобы поддерживать баланс воды.

Цель — не только развлечь, но и повысить экологическую грамотность, показав, как личные действия влияют на водные ресурсы. Игра может использоваться на уроках экологии, естествознания или биологии, в семейном кругу или на школьных мероприятиях.

После создания прототипа игры я решила протестировать её, чтобы понять, насколько она интересная, понятная и полезная для школьников. Я создала прототип при помощи программ 3D моделирования, в дизайнерской программе отрисовала все карточки и жетоны. Правила я записала на отдельном листе, чтобы все могли их прочитать.

Тестирование проводилось три раза:

1. С семьёй (4 игрока: я, мама, папа и младший брат, 8 лет). Мы сыграли 2 полных партии по 20 раундов каждая.
2. С одноклассниками на перемене (4 игрока, 5 класс). Сыграли 1 партию.
3. На уроке мастер-классе в классе (12 игроков, разделили на 3 группы по 4 человека). Сыграли по 1 партии с обсуждением.

Вот что удалось выяснить во время анализа:

- В первой партии с семьёй мы потратили 10 минут на объяснение, но потом все разобрались. Одноклассники освоили быстрее — за 5 минут, потому что правила простые (роли, карточки, уровни воды). Никто не запутался в блиц-опросах или бартере.

- Игра длилась 30–45 минут — это оптимально для школьников. Уровни воды менялись динамично: в 70 % раундов игроки успешно решали проблемы (например, «засуха» — с помощью карточки «искусственные осадки»). Но в 30 % случаев кто-то выбывал из-за критического уровня — это добавляло напряжение. Командная победа случилась в 2 из 4 партий, что мотивировало сотрудничать.

- Блиц-опросы работали отлично — игроки отвечали на вопросы по теме (испарение, заиливание, водоросли), и за правильные ответы получали бонусы. После игры 80 % участников сказали, что узнали новое (например, почему мелководья опасны). В классе после игры мы обсудили, и все отметили, что поняли, как действия людей влияют на воду.

- Слабые места: в одной партии бартер не сработал 3 раза подряд, и игрок преждевременно закончил игру — это сделало игру интереснее, но некоторые сказали, что это слишком строго. Блиц-опросы иногда тормозили игру, если вопросы были сложными.

Создание и тестирование игры «Гидробаланс» стало для меня самым интересным и сложным этапом проекта. Я ожидала, что игра будет просто развлечением, но она оказалась настоящим способом учить экологию. Однако я вижу, что можно улучшить: добавить больше карточек с реальными фактами из моего проекта (например, про заиливание в Краснодарском водохранилище) и упростить блиц-опросы для младших школьников. Тестирование показало, что игра работает — она не только развлекает, но и учит думать о балансе природы. В целом, я горжусь этой частью проекта — она сделала мою работу живой и полезной для других.

Фотоотчет проекта <https://disk.yandex.ru/d/A6UMpDanZXklPg>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над проектом я достигла поставленной цели: привлекла внимание к экологическим проблемам водохранилищ Южного федерального округа и попыталась сформировать у школьников навыки бережного отношения к воде через создание и тестирование интерактивных материалов.

Все задачи были выполнены. Я изучила причины обмеления, собрала и проанализировала данные за 2023–2025 годы, провела эксперимент по испарению, сравнила Краснодарское водохранилище с Цимлянским и Тайганским, опросила 30 одноклассников, создала интерактивную карту-историю и разработала настольную игру «Гидробаланс», которую успешно протестировала.

Мониторинг показал проблемы: уровень воды в сухие месяцы снижается на 3–5 % ежегодно, объём в октябре 2025 года составлял всего 8–16 % от нормы. Сравнение подтвердило: проблема общая для Юга, но Краснодарское водохранилище наиболее уязвимо из-за заиливания (потеря 15–20 % полезного объёма) и сильной зависимости от рисоводства.

Опрос показал, что 50 % одноклассников уже замечают обмеление, 87 % понимают угрозу урожаю, а 80 % хотят использовать мои материалы. Это доказывает, что интерактивные продукты работают: карта наглядно показывает изменения за 40 лет (сокращение площади зеркала на 20–25 %), а игра «Гидробаланс» учит принимать совместные решения и отвечает на блиц-опросы по теме.

Практическая значимость проекта заключается в готовых просветительских материалах:

- карта-история может использоваться на уроках географии и экологии;
- настольная игра «Гидробаланс» подходит для классных часов, внеклассных мероприятий и семейного досуга.

Работа показала, что даже школьники могут влиять на экологию — через знания, творчество и маленькие ежедневные действия.

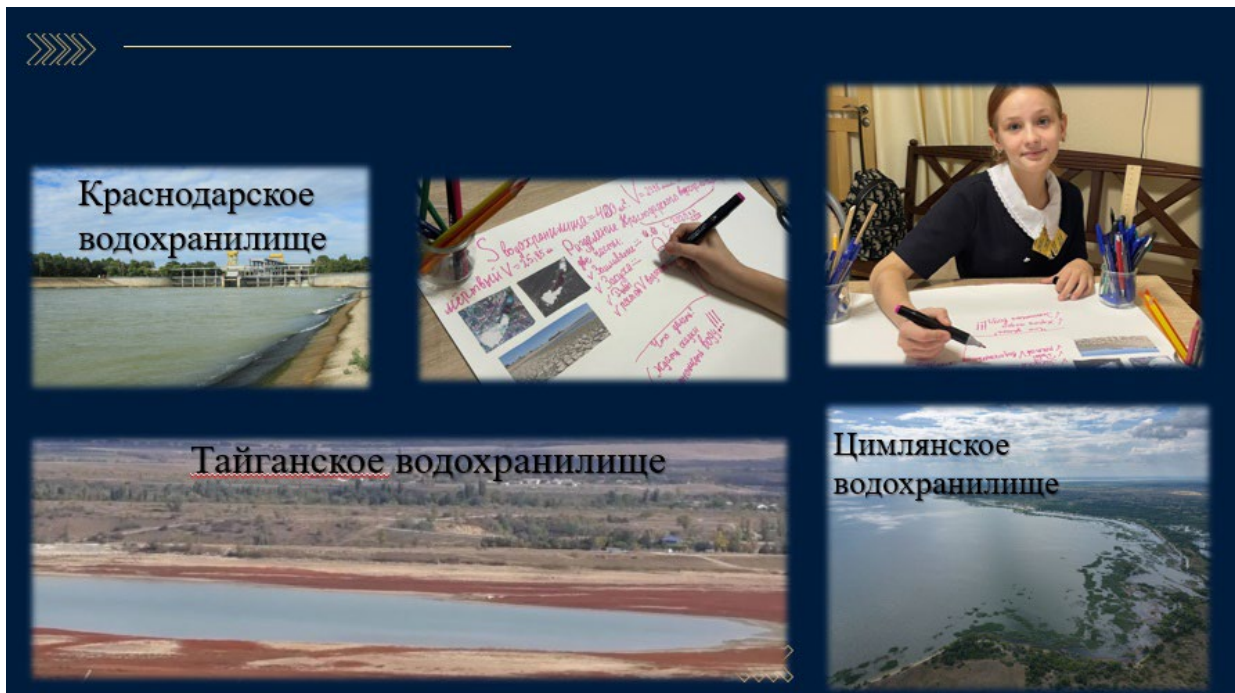
Я очень надеюсь, что мой проект поможет не только мне самой, но и другим ребятам осознать, что вода — это не бесконечный ресурс. Если мы все начнём беречь её уже сегодня, то сможем сохранить Краснодарское водохранилище и другие водоёмы Юга России для будущих поколений.

В дальнейшем я планирую распространить игру и карту в школе, на экологических мероприятиях и в социальных сетях, а также следить за уровнем воды и участвовать в акциях по очистке берегов.

Беречь воду — это наша общая ответственность!

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рисоводство России. Официальный сайт Минсельхоза РФ. URL: <https://mcx.gov.ru>
2. Краснодарское водохранилище и орошение Кубани. Росводресурсы. URL: <https://voda.gov.ru>
3. Оперативные данные по водным объектам ЮФО за 2025–2026 гг. Росводресурсы. URL: <https://voda.gov.ru>
4. Данные мониторинга Краснодарского водохранилища. Кубанское бассейновое водное управление. URL: <https://kubanbv.ru>
5. Состояние водохранилищ Крыма в 2024–2025 гг. Правительство Республики Крым. URL: <https://crimea.gov.ru>
6. Заиливание Краснодарского водохранилища: отчёты и прогнозы. Кубанское БВУ, 2025.
7. Федеральная программа «Вода России» 2025–2030. Росводресурсы. URL: <https://voda.gov.ru/program>
8. Паспорт Краснодарского водохранилища. Кубанское БВУ. URL: <https://kubanbv.ru>
9. Большая российская энциклопедия. Т. «Водоохранилища». М.: БРЭ, 2023.
10. История строительства Краснодарского водохранилища. Краснодарский краевой архив. 2024.
11. Состояние Цимлянского водохранилища. Донское БВУ. URL: <https://donbv.ru>
12. Спутниковые данные Google Earth Engine Timelapse. URL: <https://earthengine.google.com/timelapse>



Снижение уровня воды в водохранилищах Южного федерального округа

Анкета «Вода и Краснодарское (Кубанское) водохранилище»

Инструкция: отметь один вариант ответа в каждом вопросе.

1. Замечал(а) ли ты сам (слышал в новостях) низкий уровень воды/оголённый берег?
  - Часто
  - Иногда
  - Ни разу / не знаю
2. Были ли у тебя или знакомых перебои с водой летом?
  - Да, часто
  - Редко
  - Нет / не помню
3. Знаешь ли ты, для чего нужно водохранилище?
  - Знаю
  - Примерно представляю
  - Не знаю
4. Насколько важной тебе кажется тема «нехватка воды и снижение ее уровня»?
  - Очень важна
  - Скорее важна
  - Скорее не важна
  - Не важна
5. Если уровень падает, это может повлиять на... (можно выбрать несколько ответов)
  - Урожай риса и полив
  - Рыбу и птиц
  - Отдых людей на берегу
  - Ни на что / не знаю
6. Согласен(на) ли ты с утверждением: «Эта проблема меня не касается»

- Совсем не согласен(на)
- Скорее не согласен(на)
- Скорее согласен(на)
- Полностью согласен(на)

7. Какие действия считаешь полезными и способствующими улучшению ситуации? (можно выбрать несколько ответов)

- Экономить воду дома/в школе
- Делать фото-реперы берега
- Узнавать данные уровня/притоков
- Делать просветительские материалы для класса

8. Хотел(а) бы ты увидеть «карту-историю» водохранилища и сыграть в настольную игру про гидробаланс?

- Да, очень
- Возможно
- Нет

### Приложение 3



Рисунок 1



Рисунок 2

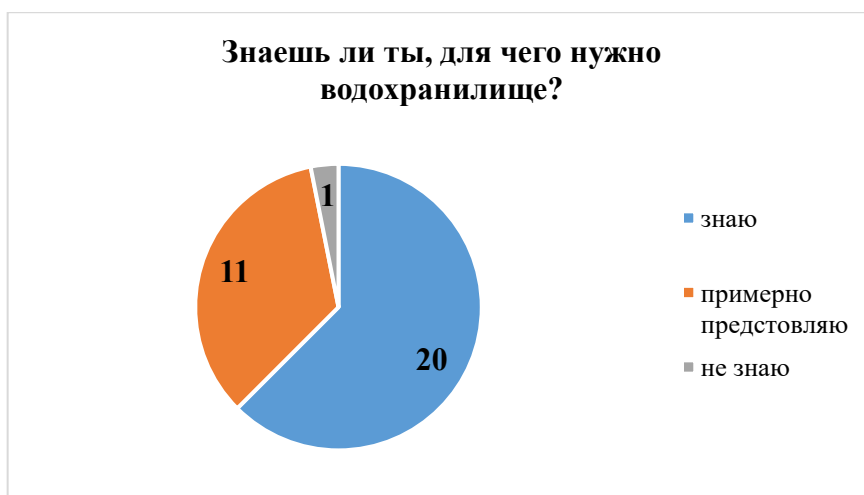


Рисунок 3



Рисунок 4



Рисунок 5

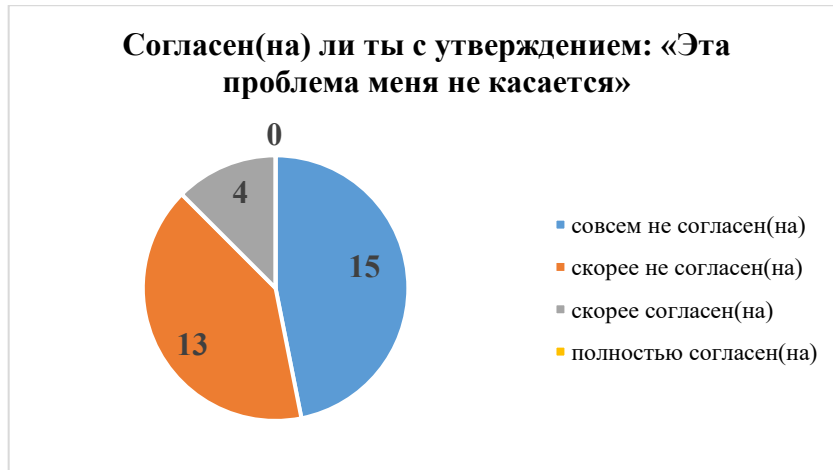


Рисунок 6



Рисунок 7



Рисунок 8

Каждый игрок управляет своей частью водохранилища и должен:

- удерживать водный баланс (уровень воды не должен опуститься ниже критической отметки);
- решать экологические проблемы (заиливание, обмеление, цветение воды и пр.);
- налаживать бартерное взаимодействие с другими игроками для выживания в условиях общей экосистемы.

#### Комплектация игры:

Компонент	Количество/особенности
Модель чаши водохранилища	4 секции (по числу игроков), в каждой – шкала уровня воды и "поплавок" (фишка-уровень)
Карточки "Событие"	20 шт. (например: "жара", "ливень", "выход из строя техники", "зацвет воды")
Карточки "Решения"	24 шт. (например: "ограничение потребления", "запуск рыбы", "дноуглубление")
Карточки «БЛИЦ-ОПРОС»	5 шт.
Карточки «БОНУС»	20 шт.
Игровые роли (ресурсы)	4 индивидуальных игровых поля (город, рисовые чеки, рыбхоз, завод)
Жетоны ресурсов	Рыбы, техника, осадки, рис
Лист учета сброса/притока воды	для каждой секции + стаканчики для притока воды
Имитационные материалы	Водоросли, ил, камень и пр.
Игровой кубик	

#### Роли игроков и их особенности:

Роль	Спецресурс/действие
Город	Может ограничить потребление воды, вызвать осадки
Рыбхоз	Запускает рыбу → убирает водоросли
Рисовые чеки	Обеспечивает всех питанием (энергией)
Завод	Даёт технику и иные инструменты для решения проблем

В начале игры у каждого игрока допустимый уровень воды в водохранилище.

Уровни воды:

- 1 - Критически высокий уровень
- 2 - Максимальный уровень
- 3 - Допустимый уровень
- 4 - Низкий уровень
- 5 - Критически низкий уровень
- 6 - Обмеление

В начале игры каждый игрок получает: по 6 жетонов с рисом для пополнения уровне энергии; 7 жетонов своих ресурсов, которыми обладает; 2 случайные карточки "Решение". После каждого раунда добывает 1 новую карточку «Решение». Картой «Решение» можно воспользоваться только 1 раз за раунд, в конце каждого раунда все карты «Решение» возвращаются в общую колоду.

Перед началом игры, играющие определяют ведущего, который может быть одним из игроков. Задача ведущего следить за процессом игры и соблюдением всех правил.

Шкала энергии есть у всех играющих на игровом поле. Каждый цвет – это один жетон с рисом. После каждого уровня игроки теряют по 1 жетону и количество жизненной энергии уменьшается.

Для пополнения шкалы энергии необходимо ответить на один вопрос из любого варианта блиц-опроса.

Раунд начинается, когда игрок вытягивает карточку «Событие». В начале каждого нового раунда ведущий раунда тянет 1 карту «Событие» из закрытой колоды. Информация читается вслух, и немедленно применяется ко всем, если в карточке нет других условий.

Для решения проблемы, в карточке «Событие» каждого раунда игрок может: применить 1 карту «Решение»; применить свою роль (если это не запрещено карточкой «Событие»); договориться об обмене ресурсов и использовать их.

После того, как Ситуация решена, раунд заканчивается.

Если уровень воды в водохранилище достиг критически высокого уровня (это может грозить прорывом дамбы и затоплением) или обмеления, то игрок выбывает из игры.

Если у игрока критически-низкий или максимальный уровень воды в водохранилище, то он проходит блиц-опрос (3 вопроса). Вопросы задает ведущий. За каждый правильный ответ, игрок получает или уменьшает по 1 единице воды. Если он не ответил ни на один вопрос, игрок выбывает из игры.

1 единица воды равна 1 мерному стаканчику.

Пример раунда:

Каждый раунд состоит из 3 этапов:

1. Этап событий:

Ведущий тянет карту "Событие", которая применяется ко всем игрокам. Примеры:

- «Жаркая неделя» → испарение – уменьшение объемов
- «Ливень» → увеличение объемов

2. Этап решений:

Каждый игрок:

- использует карту "Решение" или спец.способность свою или других игроков (приобретенная)
- может предложить обмен (бартер) другому игроку

3. Этап ресурсов:

- Рассчитывается приток/отток воды
- Изменяется уровень воды у каждого игрока
- Если уровень достиг максимального (критически низкого), то игрок проходит блиц-опрос

Бартер:

Обмен между игроками возможен:

- только **в этап решений**
- возможны сделки вида: «ты мне 1 техника – я тебе 1 рыба» или «дам осадки – получу рис (энергию)»
- при отказе от обмена 3 раза подряд → выдается карта “Кризис недоверия” (минус к эффективности)

Побеждает игрок, который удержал стабильный уровень воды до конца 20 раундов и не допустил более одной экологической проблемы. Все достижения игроков фиксируются в листе учета ведущим.

Если все игроки сохранили уровень в пределах нормы, выигрывает вся команда – экосистема спасена!

Карточки "Событие"

№	Название	Эффект	Ресурсы или карта <b>РЕШЕНИЕ</b>	Кол-во
1.	Засуха	Все игроки теряют 2 единицы воды	Искусственные осадки / резерв воды (2 жетона «Город» или подходящая карта «Решение»)	2
2.	Ливень	Все игроки получают +1 единицу воды	—	2

3.	Заболачивание	В водоеме каждого игрока разрастаются сине-зеленые водоросли	Рыбы-травоядные (2 жетона «Рыбное хозяйство» или подходящая карта «Решение»)	2
4.	Заиливание	В водоеме каждого игрока начинается процесс заиливания	Техника (2 жетона «Транспорт» или подходящая карта «Решение»)	2
5.	Аварийный сброс	Все игроки теряют 3 единицы воды — «авария»	Карта защиты или ремонт	1
6.	Экологическая проверка	У кого нет проблем — получает бонус (карта или вода); у кого есть — штраф	Уровень воды в пределах допустимой нормы. Решены все проблемы	1
7.	Жаркая неделя	Все игроки теряют 2 единицы воды кроме тех, у кого есть ресурс: «Сокращение объемов потребления»	специальная способность «Город»	2
8.	Снежная зима	Все игроки получают 3 единицы воды	—	1
9.	Миграция рыб	Игроки, у которых есть ресурс «Рыба» могут обменяться ресурсами между собой	—	1
10.	Аварийная ситуация	Все игроки теряют 2 единицы воды	Техника или ремонт	1
11.	Ярмарка	Все игроки могут обменяться личными и приобретенными ресурсами		1
12.	Остановился сброс воды	Все игроки теряют 3 единицы воды		1

**Карточки «Решение»**

<b>Название</b>	<b>Эффект</b>	<b>Кол-во</b>
«Расчистка дна»	Решает ситуацию «Заиливание»	3
«Толстолобик»	Решает ситуацию «Заболачивание»	1
«Карп»	Решает ситуацию «Заболачивание»	1
«Белый амур»	Решает ситуацию «Заболачивание»	1
«Реаэрация»	Убирает водоросли и предотвращает росту новых	2
«Искусственные осадки»	+ 3 единицы воды решает проблему «Засуха»	2
«Резерв воды»	+ 7 единиц воды (может быть использована только когда достигнут критически низкий уровень воды в водохранилище)	2
«Режим сокращения объемов потребления воды»	Блокирует потерю воды. Можно воспользоваться, когда в раунде ситуация с потерей воды	1
«Дамба»		1
«Ремонт»	Можно взять 1 жетон у другого игрока по согласию	2
«Совместная расчистка»	Два игрока могут объединить ресурсы, получают общий результат	2

## Карточки «БОНУС»

Название	Эффект	Кол-во
+ 3 единицы воды		1
Техоснащение	+ 1 жетон «Транспорт»	1
Две карты «Решение»	Можно взять дополнительно 2 карты «Решение»	1
Щедрый улов	+ 1 жетон «Рыбное хозяйство»	1
+ 2 единицы воды		1
Подарок природы	+ 1 жетон «Город» (возможность применить искусственные осадки (решают ситуацию засухи))	2
Объединение ресурсов	любой ваш ресурс можно использовать как “универсальный” (замещает любой 1 жетон)	2
Стая травоядных рыб	решает проблему заболачивания до конца игры	1
Отпуск	следующее событие к вам не применяется	2

## Карточки БЛИЦ-ОПРОС

**Вариант 1. Испарение и погода****Вопрос 1 (лёгкий):**

В какую погоду вода испаряется быстрее всего?

**Ответ:** В жаркую и ветреную.

**Вопрос 2 (средний):**

Почему ночью испарение воды уменьшается?

**Ответ:** Потому что ночью температура воздуха ниже.

**Вопрос 3 (сложный):**

Почему жаркая погода особенно опасна для мелководных водохранилищ?

**Ответ:** Потому что мелкая вода быстрее нагревается и быстрее испаряется.

**Бонус за все правильные ответы:** игрок получает +2 единицы воды. Во всех вариантах

**Вариант 2. Размер и глубина водохранилища****Вопрос 1 (лёгкий):**

Где вода испаряется быстрее — на мелководье или на глубине?

**Ответ:** На мелководье.

**Вопрос 2 (средний):**

Почему большие водохранилища теряют больше воды, чем маленькие?

**Ответ:** Потому что у них больше площадь поверхности воды.

**Вопрос 3 (сложный):**

Почему большое, но мелкое водохранилище может терять воду быстрее, чем глубокое?

**Ответ:** Потому что сочетание большой площади и небольшой глубины усиливает испарение.

**Вариант 3. Заиливание дна****Вопрос 1 (лёгкий):**

Что такое заиливание водохранилища?

**Ответ:** Это накопление ила на дне.

**Вопрос 2 (средний):**

Почему заиливание усиливается при низком уровне воды?

**Ответ:** Потому что течение замедляется и ил оседает на дне.

**Вопрос 3 (сложный):**

Почему заиливание со временем уменьшает полезный объём водохранилища?

**Ответ:** Потому что слой ила уменьшает глубину и количество воды, которое может удерживать водоём.

#### **Вариант 4. Водоросли и экология**

##### **Вопрос 1 (лёгкий):**

Какие водоросли чаще всего вызывают «цветение» воды?

**Ответ:** Сине-зелёные водоросли.

##### **Вопрос 2 (средний):**

Почему тёплая и стоячая вода способствует росту водорослей?

**Ответ:** Потому что в таких условиях водоросли быстрее размножаются.

##### **Вопрос 3 (сложный):**

Почему увеличение движения воды помогает бороться с цветением?

**Ответ:** Потому что движение разрушает скопления водорослей и улучшает доступ кислорода.

#### **Вариант 5. Притоки, сбросы и устойчивость системы**

##### **Вопрос 1 (лёгкий):**

Откуда в водохранилище поступает основная часть воды?

**Ответ:** Из рек.

##### **Вопрос 2 (средний):**

Зачем делают сбросы воды из водохранилища?

**Ответ:** Чтобы предотвратить паводки и наводнения.

##### **Вопрос 3 (сложный):**

Почему без регулирования притоков и сбросов водохранилище становится опасным для природы и людей?

**Ответ:** Потому что могут возникать наводнения, обмеление и экологические проблемы.