

Разработка web-ориентированной игры по вычислению площади поперечного сечения реки

Шайдуров Александр Александрович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и правовой информатики

Аннотация

В данной статье рассматривается создание web-игры, которая научит игроков вычислять площади поперечного сечения реки. Так же рассматривается несколько статей и игр посвящённые web-разработке.

Ключевые слова: Web, HTML, JavaScript, web-игры, Flexbox Saga, CSS Diner, Flexbox Defense.

Development of a web-based game to calculate the cross-sectional area of a river

Shaidurov Aleksandr Aleksandrovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and Legal Informatics

Abstract

This article discusses the creation of web games, which will teach players to calculate the cross-sectional area of the river. Also consider several articles and games dedicated to web development.

Keyword: Web, HTML, JavaScript, web-game, Flexbox Saga, CSS Diner, Flexbox Defense.

В данный момент развивается web-платформа, она становится, она становится более функциональной. Эти функции позволяют создавать новые возможности позволяют расширять функционал сайтов и web-приложений. К списку web-приложения относятся игры, в которые можно играть прямо в браузере. Большинство игр разрабатываются для развлечения, но и

присутствуют игр с обучающим характером. Такие игры позволяют обучать людей, развивать интересы к наукам и развивать возможности для решения задач во многих сферах. На данный момент все популярные хостинги используют web-технологии, позволяющие посетить сервис с любого устройства. Основное преимущество в том, что игру не нужно устанавливать на устройство, которое может поддерживать браузер

Большая часть web-игр создаются с целью развлечения. Такие игры доступны только по интернету, к ним можно получить доступ с любого устройства, которое поддерживает браузер и нет необходимости их загружать себе.

Созданная web-игра научит игроков вычислять площади поперечного сечения реки. В ней можно загружать картинки от имени преподавателя, в которых изображены различные сечения реки.

Задачи исследования: изучить научно-техническую литературу и разработать web-игру по вычислению площади поперечного сечения реки. Практическая значимость web-игры по вычислению площади поперечного сечения реки заключается в возможности применения в вузах на факультете математики. Преподаватели смогут добавлять картинки более повышенной сложности, чтобы рассмотреть, как студенты поняли данную тему, пройденную на лекциях, проверив полученные знания студентов на практике.

В статье А.А. Сизинцева, Н.Е. Плеханова и Д.В. Лучанинов рассмотрели процесс создания обучающей игры «Судоку» с помощью web-ориентированного языка программирования JavaScript. Описан стандартный алгоритм решения задач судоку [1]. И.С. Голубь, Д.В. Лучанинов в своей статье продемонстрировали алгоритм создания развивающей игры «Парные картинки» с помощью web-ориентированного языка JavaScript. Описан программный код, позволяющий реализовать игровой процесс [2]. В статье В.А. Щетневой, Д.В. и Лучанинова рассмотрен алгоритм создания развивающей игры «Логика в картинках» с помощью web-ориентированного языка JavaScript. Описан программный код, позволяющий реализовать игровой процесс [3]. В своей статье Н.Е. Плеханова, А.А. Сизинцева и Д.В. Лучанинов рассмотрели создание логической игры «Пятнашки» с помощью мультипарадигменного языка программирования JavaScript. Описана созданная игра «Пятнашки» [4]. В статье Р.И. Круглика и Р.И. Баженова описывается компьютерная аркадная игра. На основе языка программирования JavaScript разработано браузерное приложение. Игра вызвала интерес у потенциальных игроков и может быть использована в обучении [5]. Н. Mitsuha, Т. Inoue, К. Yamaguchi, Y. Takechi и М. Shishibori в своей статье авторы разработали сетевую систему для проектирования GBED посредством обследований сообществ, составления сценариев создания цифровых материалов и эвакуации. Эта система работает со стандартным веб-браузером и позволяет широкому кругу людей участвовать в процессе проектирования GBED с помощью простых операций [6]. Статья R. Ayrapetyan, E. Gavrin и A. Shitov посвящена созданию прототипа новой

виртуальной машины языка JavaScript. Работа основана на платформе Tizen, которая использует HTML5 и JavaScript для разработки приложений. Производительность и потребление памяти JavaScript-программ на существующих машинах хуже по сравнению с C++ или C# приложениями. В нашей работе мы попытались уменьшить разрыв по производительности между JavaScript и другими языками [7].



Рис.1. Flexbox Saga

Elevator Saga – это головоломка, в которой предстоит использовать JavaScript, чтобы контролировать лифты в здании. Толпы людей постоянно поднимаются вверх и вниз, а игроку предстоит доставить их в нужное место как можно быстрее. Игра проверит навыки в написании алгоритмов, а также знания функций JavaScript, массивов и обработчиков событий.

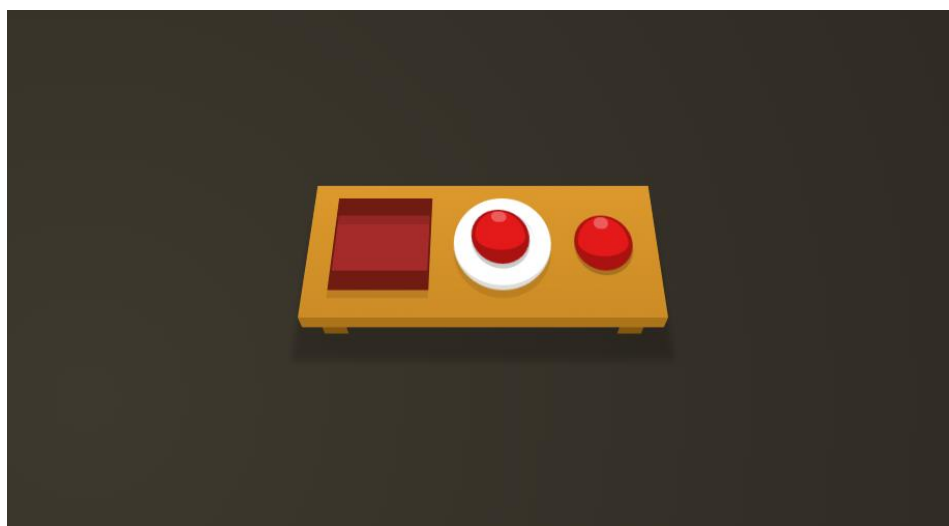


Рис.2. CSS Diner

Хорошая игра для изучения CSS селекторов. В игре дается анимированная таблица блюд, HTML форма и определённый элемент или элементы, которые будут выбираться из таблицы. Различные уровни

охватывают все, что связано с селекторами в вебе, начиная с самых основ до ~ и :first-child.

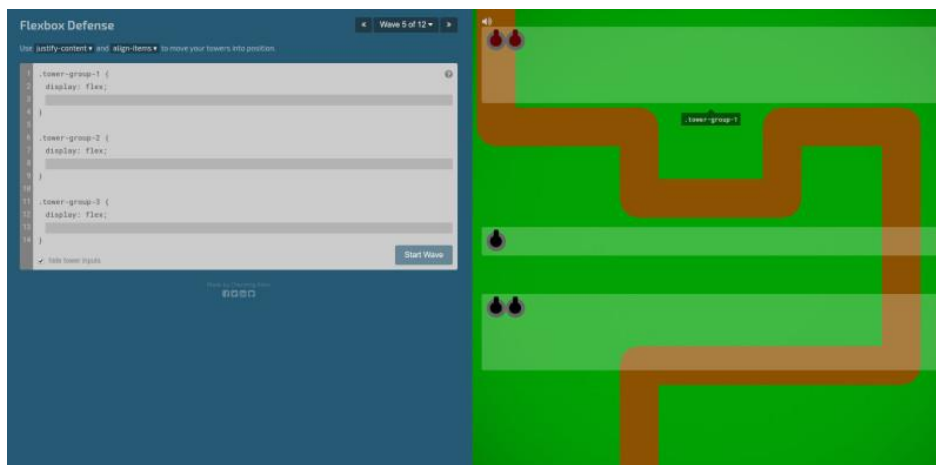


Рис.3. Flexbox Defense

Flexbox Defense - классическая игра жанра «оборона башнями» с использованием свойств CSS, для размещения башен и ловушек используются flexbox-лейауты. Игра включает в себя 12 уровней с различными волнами врагов, пытающихся достичь вашей базы. Для того чтобы отбить все волны врагов, придется применить все знания в области flexbox-лейаутов

При изготовлении игры, которая способна вычислить площадь поперечного сечения реки, были использованы средства:

- Open Server – web-платформа и программная среда, распространяющаяся в свободном доступе, которая дает возможность разрабатывать сайты и веб-приложения, благодаря поддержки скриптового языка PHP. Он позволит с помощью браузера, установленного на компьютере проверять готовность проделанной работы и степень её завершения;
- Bootstrap поможет при создании игры множеством готовых шаблонных элементов для оформления сайта. Пропадает необходимость создавать с нуля. Это позволяет построить адаптивный дизайн с минимальными временными затратами.

Для написания кодовой составляющей игры были задействованы языки программирования такие как:

- JavaScript – web-язык программирования, дающий сайтам или веб-приложениям проводить различные действия над пользователями;
- HTML 5.0 – гипертекстовый web-язык разметки версии 5.0, предназначенный исключительно для отображения содержимого web-страниц в браузере.
- Преимущество архитектуры web-игры заключается в том, что игра состоит из только двух файлов: php-файла с кодом игры и изображением сечения озера (в дальнейшем их можно будет добавлять

ещё). Так же архитектура игры не имеет каких-либо уровней. Нет баз данных, игра может функционировать при наличии всего двух файлов.

Для того, чтобы опробовать игру, достаточно перейти по ссылке на любом браузере (Рис. 4) [21]. Измерения проводятся за счёт анализа изображения. Игра анализирует изображение из двух цветов: синего и чёрного, и счёт этого вычисляет измерения.

Для начала необходимо выбрать количество замеров, которые будут проведены при вычислении площади поперечного вычисления. Доступны параметры 5, 8, 11, 15, 22 (Рис.4-9). После выбора необходимо нажать кнопку далее, для сохранения изменения. Игра произведёт вычисление ширины реки и расстояние между замерами, также при вычислении будет получена глубина каждого замера.

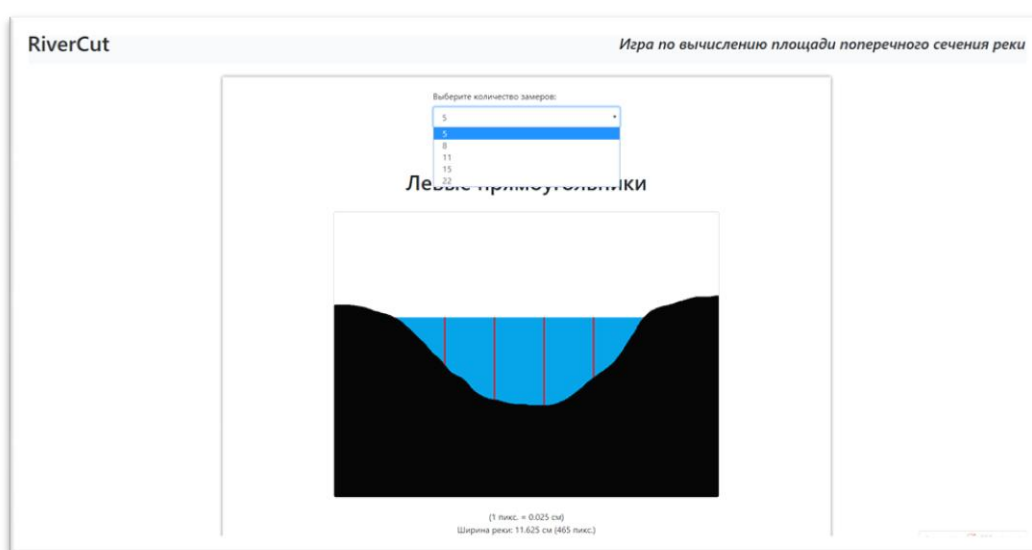


Рис.4. Выбор замеров

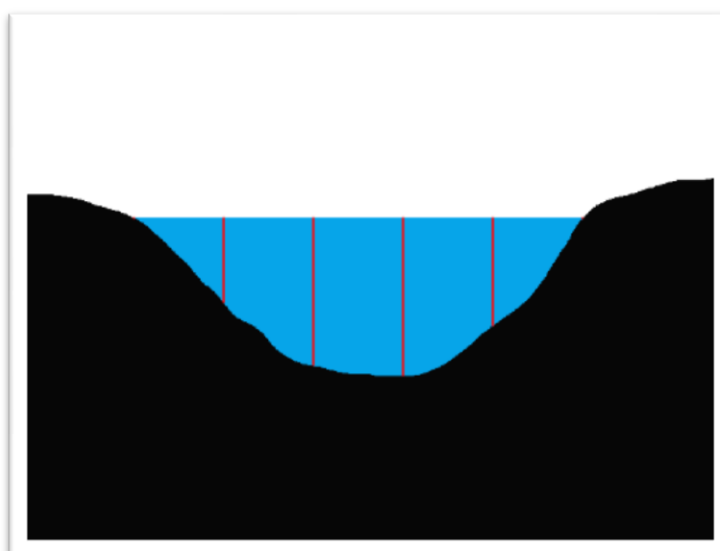


Рис.5. Деление реки при количестве замеров 5 шт.

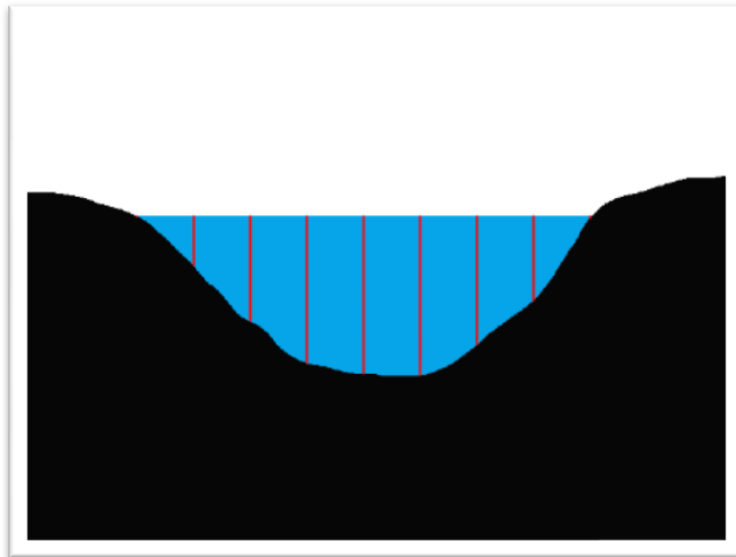


Рис.6. Деление реки при количестве замеров 8 шт.

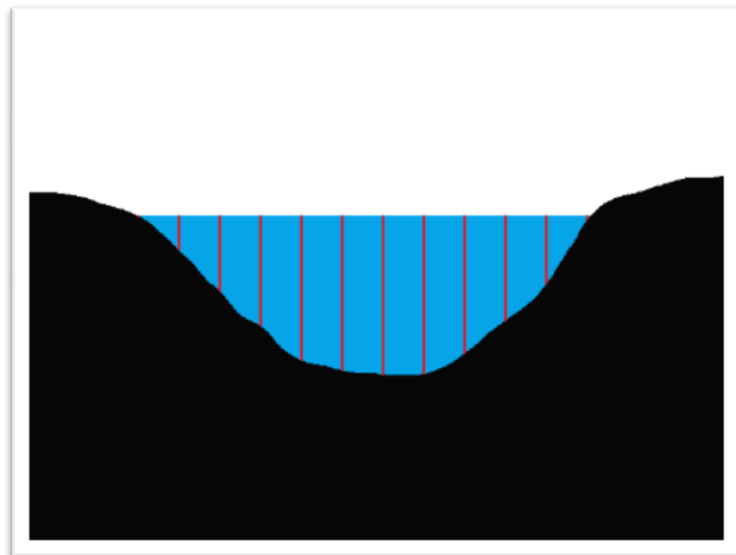


Рис.7. Деление реки при количестве замеров 11 шт.

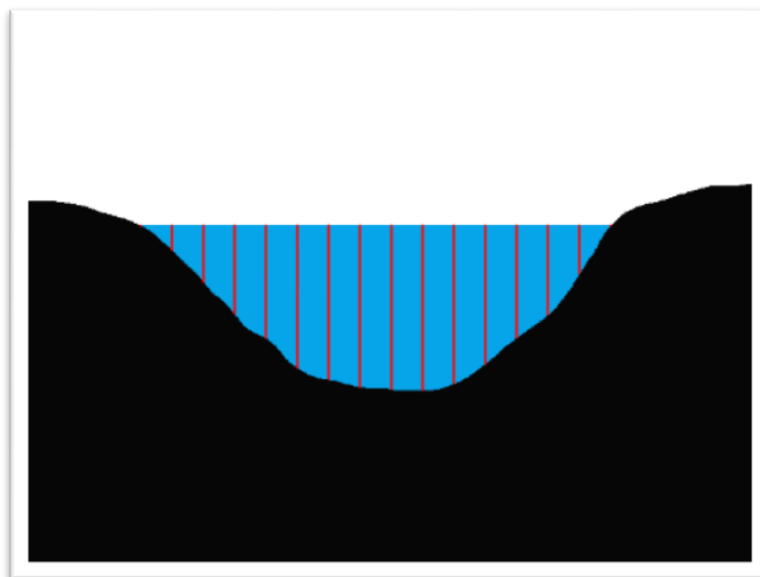


Рис.8. Деление реки при количестве замеров 15 шт.

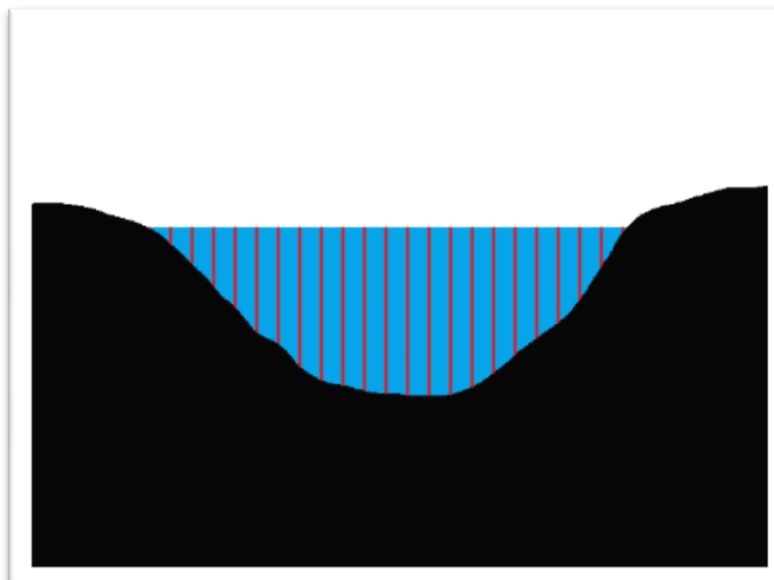


Рис.9. Деление реки при количестве замеров 22 шт.

Площадь сечения реки вычисляется методом прямоугольников. Метод прямоугольников — метод численного интегрирования функции одной переменной, заключающийся в замене подынтегральной функции на многочлен нулевой степени, то есть константу, на каждом элементарном отрезке. Если рассмотреть график подынтегральной функции, то метод будет заключаться в приближённом вычислении площади под графиком суммированием площадей конечного числа прямоугольников, ширина которых будет определяться расстоянием между соответствующими соседними узлами интегрирования, а высота — значением подынтегральной функции в этих узлах. Алгебраический порядок точности равен 0. (Для формулы средних прямоугольников равен 1). Метод включает в себя измерение площади: левых, правых и средних прямоугольников.

Если отрезок $[a, b]$ является элементарным и не подвергается дальнейшему разбиению, значение интеграла можно найти по:

1. Формуле левых прямоугольников (рис.10).

$$\int_a^b f(x) dx \approx f(a)(b - a).$$

Рис.10. Формула левых прямоугольников

2. Формуле правых прямоугольников (рис.11).

$$\int_a^b f(x) dx \approx f(b)(b - a).$$

Рис.11. Формула правых прямоугольников

3. Формула средних прямоугольников (рис.12).

$$\int_a^b f(x) dx \approx f\left(\frac{a+b}{2}\right)(b-a).$$

Рис.12. Формула средних прямоугольников

Игроку предлагается самостоятельно вычислить площадь тремя способами и сравнить с результатами в игре, введя их в игре (рис.20). В поле вводится площадь поперечного сечения реки, т.е. сумма площадей всех прямоугольников. Сначала на странице игры вводится площадь, полученная сечения способом левых прямоугольников, потом правых, последним вводится результат, полученный методом средних прямоугольников. После каждого ввода требуется нажать кнопку далее.

(1 пикс. = 0.025 см)
 Ширина реки: 11.625 см (465 пикс.)
 Расстояние между замерами: 1.45 см (58 пикс.)

Замер глубины 1: 1.275 см (51 пикс.)
 Замер глубины 2: 2.7 см (108 пикс.)
 Замер глубины 3: 3.775 см (151 пикс.)
 Замер глубины 4: 4.05 см (162 пикс.)
 Замер глубины 5: 4.1 см (164 пикс.)
 Замер глубины 6: 3.3 см (132 пикс.)
 Замер глубины 7: 2.175 см (87 пикс.)

Введите площадь левых прямоугольников (в см²):

Назад Далее

Рис.13. Ввод вычисленных площадей

После будет выведен результаты, полученные игрой. Будет выведено следующие:

- Площадь каждого прямоугольника;
- Площадь поперечного сечения, полученного игрой;
- Площадь поперечного сечения, ведённая игроком;
- Набранное количество баллов;
- Полученная оценка игрока.

Первым будет выведен результат площади поперечного сечения, полученного способом левых прямоугольников, нажатием далее можно просмотреть результаты для полученные способом, правых и средних прямоугольников. Будет выведена оценка в зависимости от результата; удовлетворительно, хорошо или отлично.

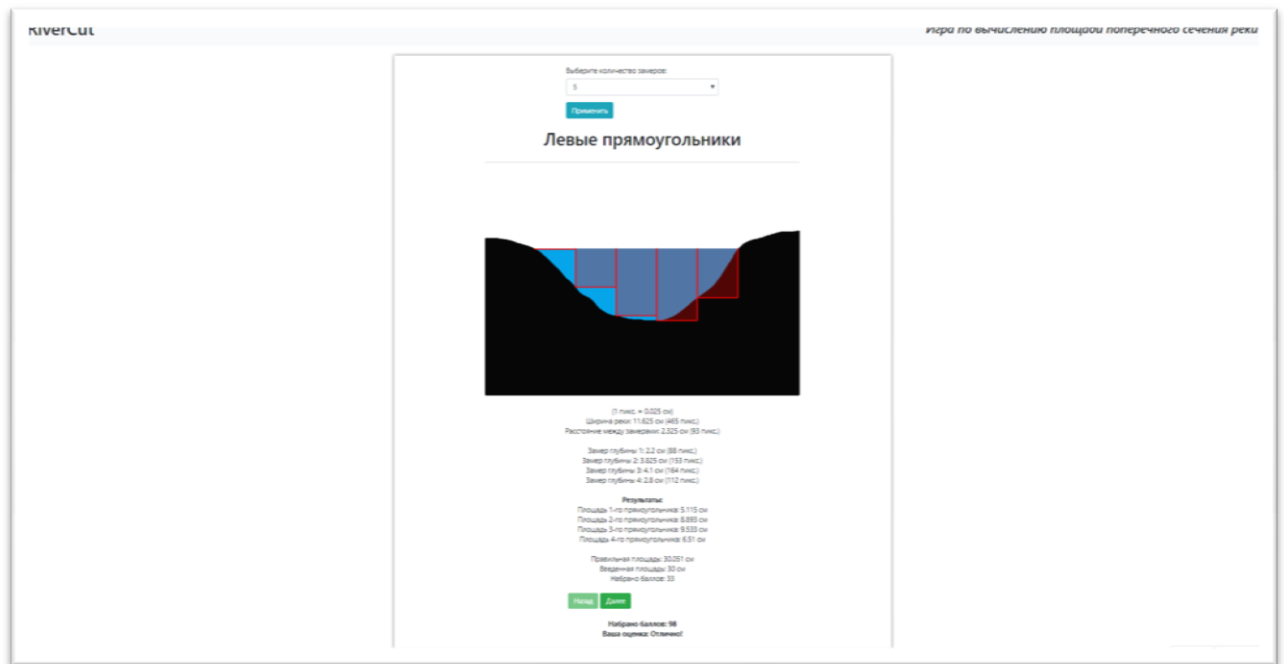


Рис.14. Результаты, полученные игрой для способа левых прямоугольников

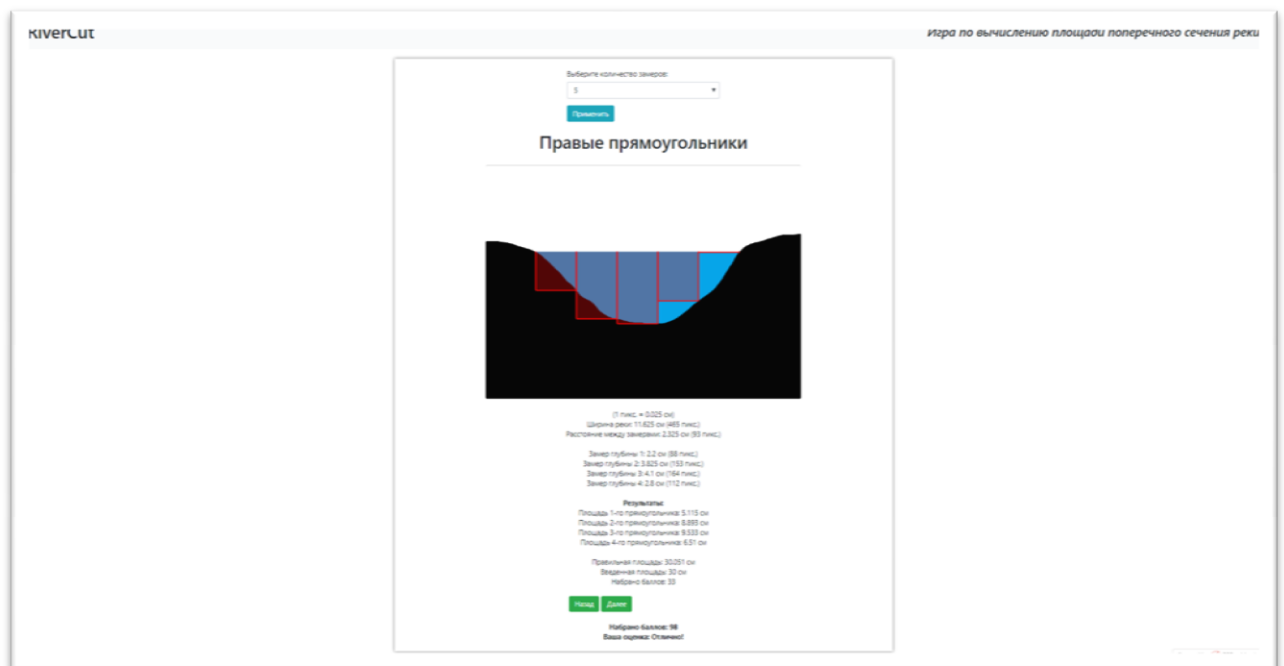


Рис.15. Результаты, полученные игрой для способа правых прямоугольников

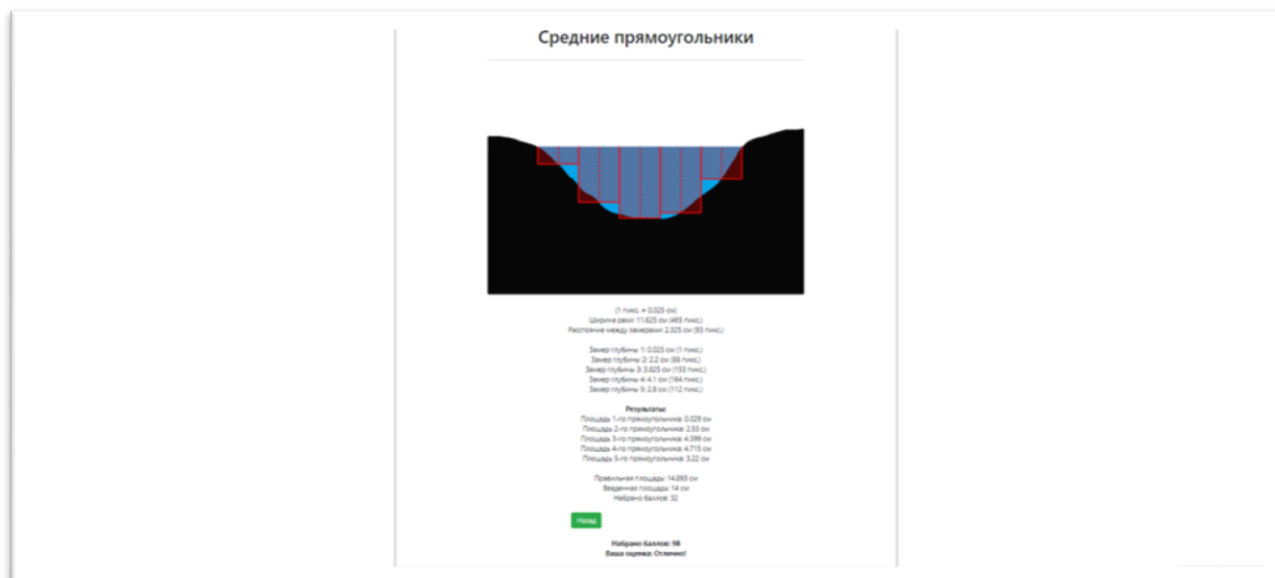


Рис.16. Результаты, полученные игрой для способа средних прямоугольников

Разработанная web-ориентированная игра несёт себе обучающий характер. Она поможет разобраться с вычислением площади поперечного сечения реки. У созданной игры есть хороший потенциал для улучшения её функционала и возможностей. В игру можно добавить поддержку загрузки других сечений реки, внедрение нового функционала, который станет удобным и интересным большинству пользователей.

Библиографический список

1. Сизинцева А.А., Плеханова Н.Е., Лучанинов Д.В. Разработка обучающей игры «Судоку» с помощью JavaScript // Постулат. 2016. № 12 (14). С. 68.
2. Голубь И.С., Лучанинов Д.В. Разработка обучающей игры «Парные картинки» с помощью JavaScript // Постулат. 2016. № 12 (14). С. 64.
3. Щетнева В.А., Лучанинов Д.В. Создание развивающей игры «Логика в картинках!» на языке JavaScript // Постулат. 2016. №12
4. Плеханова Н.Е., Сизинцева А.А., Лучанинов Д.В. Создание логической игры «Пятнашки» с помощью JavaScript // Постулат. 2018. № 2-1 (28). С. 52.
5. Круглик Р.И., Баженов Р.И. Разработка браузерной онлайн игры «Мышка-ловкач» // Постулат. 2017. №10-1. С.20
6. Mitsuhashi H., Inoue T., Yamaguchi K., Takechi Y., Shishibori M. Web-based System for Designing Game-based Evacuation Drills // Procedia Computer Science. 2015. Т. 72. С. 277-284
7. Ayrapetyan R., Gavrin E., Shitov A. The hybrid compiler targeting javascript language // Современные информационные технологии и ит-образование. 2017. С. 212-216
8. RiverCut - Игра по вычислению площади поперечного сечения реки URL: <http://constructortest.000webhostapp.com/gamePixel/river.php>