

**Е.Ы. Бидайбеков, В.В. Гриншкун,
Б.Г. Бостанов, К.У. Умбетбаев**

О разработке и использовании образовательного портала по геометрическому наследию Аль-Фараби в качестве средства информатизации обучения истории математики

В статье представлены общие видения по созданию образовательного портала, посвященного геометрическому наследию одного из великих ученых среднего Востока — Аль-Фараби. Данный образовательный портал может быть использован в качестве средства информатизации обучения истории математики. Также приводится краткий анализ некоторых электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс; информатизация образования; электронные средства обучения; геометрическое наследие Аль-Фараби.

В настоящее время в учебном процессе школьных и вузовских образовательных учреждений широко используются информационные и телекоммуникационные технологии (см., например, [4–6]). Корректное применение таких средств информатизации позволяет повысить эффективность обучения различным предметным областям, в том числе — математике. В настоящее время в процессе обучения как школьнику, так и студенту приходится работать с большим количеством разнообразной информации как учебного, так и научного характера. Не всегда оказываются доступными обучающимся изданные в разные годы печатные издания ввиду их ограниченного тиража и библиографической редкости.

В таких случаях существенную помощь могут оказать электронные образовательные ресурсы, использование которых позволяет не только решить вышеотмеченную проблему, но и реализовать дидактические принципы обучения.

В процессе обучения математике уделяется большое внимание аспектам ее исторического развития. Фундаментальные знания истории математики помогают школьникам и студентам осознать роль математики в развитии человеческой цивилизации, приобрести правильное представление о путях и методах приобретения знаний об окружающем мире. Важным аспектом в изложении истории математики является анализ научных результатов конкретных ученых, которые внесли существенный вклад в развитие мировой науки, в том числе математики.

Одним из таких крупных ученых, чьи фундаментальные труды внесли существенный вклад в развитие не только математики, но и философии,

астрономии, астрологии, музыки и других областей мировой науки, является известный ученый Среднего Востока — Аль-Фараби. В своих исследованиях Аль-Фараби определил предмет каждой из математических наук: науки чисел (арифметика и теория чисел), науки геометрии, науки о звездах (астрономия и астрология), науки о музыке, науки о тяжестях, науки об искусных приемах и распространял свои искусные приемы решения задач на алгебраические и другие методы решения математических задач.

Авторы на страницах этой статьи сочли нужным поделиться некоторым опытом разработки и использования образовательного портала, позволяющего использовать геометрическое наследие Аль-Фараби [1] в современном математическом образовании.

Прежде чем перейти к изложению содержания данного образовательного портала, приведем краткий анализ некоторых существующих образовательных ресурсов (см., например, [2]).

Большинство образовательных ресурсов можно условно поделить на две категории:

- 1) предоставляющие доступ к многочисленным материалам (текст, видео и пр.) на различные темы;
- 2) сайты, ориентированные на одну тематику.

В качестве примера первой категории можно привести следующие ресурсы:

- Coursera (URL: <http://www.coursera.org>) — бесплатные курсы Стэнфордского университета;
- Edx (URL: <http://www.edx.org>) — онлайн-курсы Гарвардского университета. Это онлайн-курсы и лекции от одного из престижнейших вузов. Среди разработчиков программного обеспечения ресурс получил широкую известность благодаря фундаментальным курсам по программированию.

Если проанализировать структуру этих сайтов, то можно отметить следующее:

- контент этих сайтов выложен в виде лекций в текстовой форме или в виде видео;
- так как количество тем, затрагиваемых на таких сайтах, велико, имеется поиск по ключевым словам, деление на категории. Также имеется система рейтингов (оценивание) курсов для того, чтобы из множества доступных курсов выводить пользователям по порядку наиболее популярные из них.

На подобных сайтах имеются электронные системы проверки знаний.

В качестве примера ко второй категории отметим следующие ресурсы:

- URL: <http://developer.mozilla.org/ru> — предоставляет информацию об открытых веб-технологиях;
- URL: <http://learn.javascript.ru> — обучающий ресурс по JavaScript.

В отличие от вышеперечисленных ресурсов, представление информации здесь больше ориентировано на одну конкретную тематику. Навигация и структура подобных сайтов рассчитана на хорошее усвоение материала одной темы. В отличие от сайтов первой группы, где располагаются образовательные материалы различных тематик, в данном случае сайт полностью

адаптируется под одну тему, используя все имеющиеся ресурсы, предоставляемые платформой, на которой функционирует портал. В частности, в случае описываемого портала «Математическое наследие Аль-Фараби», используются технологии HTML svg, canvas для визуализации геометрических построений, для интерактивного взаимодействия с пользователями сайта.

Проанализируем в качестве примера `learn.javascript.ru`. В данном ресурсе, посвященном изучению языка JavaScript, учебный материал разбит на основной и дополнительный, навигация осуществляется с помощью левой фиксированной панели и дополнительных стрелок. Примеры уроков можно запускать в браузере пользователей (так как это JavaScript), благодаря чему экономится время пользователей на запуск программ примеров. Для каждого урока имеется возможность оставлять пользователям свои комментарии.

Для создания образовательного портала, посвященного геометрическому наследию Аль-Фараби, были использованы функционалы вышеотмеченных образовательных ресурсов как первой, так и второй категории.

Структура образовательного портала (см. рис. 1) состоит из трех частей, содержание каждой из которых излагается на казахском, русском и, частично, английском языках:

- биография Аль-Фараби, труды исследователей о наследии Аль-Фараби, другие материалы образовательно-исследовательского характера (восточный (арабский) оттенок дизайна, свойственный Казахстану, начинается с этого раздела и по возможности присутствует во всем ресурсе);

- материалы, связанные с мультимедийными представлениями математических объектов и ходом доказательств, а также методиками и технологиями обучения. Это основная часть образовательного портала, отражающая результаты текущей научно-исследовательской работы. На наш взгляд, графическое оформление ресурса максимально простое, но наиболее функциональное;

- блоги, форумы и т. д. Иногда они интегрируются с вышеперечисленным разделом как одно целое или ставятся отдельно с учебной компонентой ресурса.

Дизайн портала — адаптивный, рассчитанный в первую очередь на мобильные устройства.

Образовательный портал содержит мультимедийные, обучающие материалы, блоги, комментарии, статьи, организованные в тесной взаимосвязи друг с другом как единое целое, а не как набор разрозненных модулей, материалов, так или иначе связанных с наследием Аль-Фараби. Имеется библиотека для программирования анимации геометрических построений. Структура соответствующей библиотеки позволяет пользователю рисовать геометрические фигуры, вводить математические формулы, писать комментарии, вести обсуждения и др. Кроме того, имеется возможность масштабирования сцены, в которой используется своя независимая система координат и есть возможность перемещения по этой сцене движением мыши или пальцев. Это позволяет создавать на сцене геометрические фигуры, которые будут хорошо отображаться на устройствах с разным разрешением экрана (смартфоны, планшеты). В качестве примера можно привести программу GeoGebra (см. рис. 2).



Рис. 1. Примерная структура образовательного портала

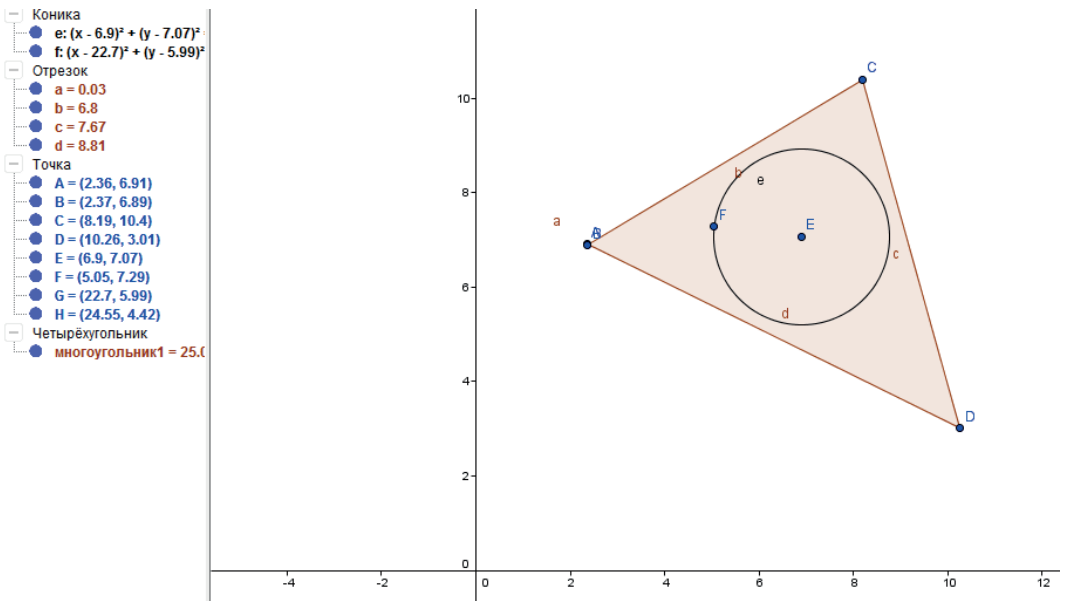


Рис. 2. Система GeoGebra

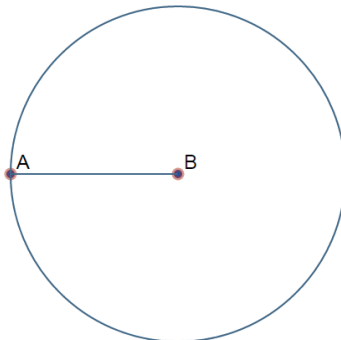


Рис. 3. Построение круга с использованием библиотеки

В GeoGebra используется своя система координат и есть возможность перемещения, масштабирования сцены. Реализация этой и других возможностей позволит более гибко подходить к построению функциональной части образовательного портала по геометрическому наследию Аль-Фараби.

Для реализации подобной функциональности образовательного портала были выбраны соответствующие платформы и технологии.

В качестве веб-платформы используется РНР Yii2 Framework. На клиентской стороне для отображения анимации используется HTML5: svg, canvas и JavaScript. Выбор в пользу HTML5 неслучаен, так как HTML5 поддерживается практически всеми современными платформами (linux, Windows, Apple iOS, Android и пр.), и это дает возможность отображать весь сайт на мобильных устройствах, не урезая его функционал.

Приведем пример анимации геометрических построений с использованием библиотеки на JavaScript и svg (см. рис. 3).

```
var stage = new MAAF.Stage(); // объект сцены
var f1 = function(){
    MAAF.pointB=stage.point();
    MAAF.pointB.setCoord({coord: {x: 450, y: 300}, label: 'B'});
    MAAF.pointA=stage.point();
    MAAF.pointA.setCoord({coord: {x: 250, y: 300}, label: 'A'});
    MAAF.pointA.draw();
    return MAAF.pointB.draw();
}
var f2 = function(){
    MAAF.lineAB = stage.line();
    MAAF.lineAB.setPoints({p1:MAAF.pointA,p2:MAAF.pointB});
    return MAAF.lineAB.draw();
};

var f4 = function(){
    return stage.divider.changeSolution({p1:MAAF.pointA,p2:MAAF.
pointB});
};

var f5 = function(){
    MAAF.cr1 = stage.circle();
    MAAF.cr1.setCenter(MAAF.pointB);
    MAAF.cr1.setRadius(stage.divider.solution);
    return MAAF.cr1.draw();
};
```

В заключение отметим, что некоторые результаты, полученные в рамках создания описываемого образовательного портала, посвященного геометрическому наследию Аль-Фараби, авторами были представлены в виде электронного образовательного ресурса на конференции Института математики

Академии наук Республики Казахстан, обсуждены на Втором международном форуме, посвященном математическому наследию Аль-Фараби (рис. 4) [3] и других международных научных мероприятиях.

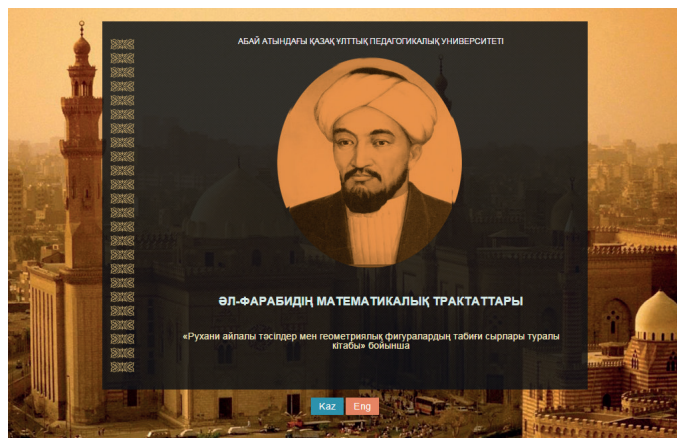


Рис. 4. Электронное средство обучения по геометрическим построениям Аль-Фараби

Литература

1. *Аль-Фараби*. Математические трактаты. Алма-Ата: Наука, 1972. 318 с.
2. Блог на Хабрахабре. URL: <http://habrahabr.ru/company/mailru/blog/235165/>
3. *Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Бостанов Б.Ф., Джанабердиева С.А.* Әл-Фарабидің математикалық мұралары заманауи білім беру аясында // Вестник КазНУ. Серия философии, культурологии и политологии. 2015. № 2/1 (51). С. 443–447.
4. *Бидайбеков Е.Ы., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.* Создание и использование образовательных электронных изданий и ресурсов. Алматы: Білім, 2006. 134 с.
5. *Гриншкун В.В.* Качество информационных ресурсов и профессиональные качества педагогов. Взаимосвязь и проблемы // Информатика и образование. 2013. № 1. С. 79–81.
6. *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.* Структура содержания каталога образовательных ресурсов сети Интернет // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2007. № 2–3. С. 83–89.

Literatura

1. *Al'Farabi*. Matematicheskie traktaty'. Alma-Ata: Nauka, 1972. 318 s.
2. Blog na Habraxabre. URL: <http://habrahabr.ru/company/mailru/blog/235165/>
3. *Bidajbekov E.Y., Kamalova G.B., Bostanov B.F., Dzhanaberdieva S.A.* Әл-Фарабидің математикалық мұралары заманауи білім беру аясында // Vestnik KazNU. Seriya filosofii, kul'turologii i politologii. 2015. № 2/1 (51). S. 443–447.
4. *Bidajbekov E.Y., Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V.* Sozdanie i ispol'zovanie obrazovatel'ny'x e'lektronny'x izdaniy i resursov. Almaty': Bilim, 2006. 134 s.
5. *Grinshkun V.V.* Kachestvo informacionny'x resursov i professional'ny'e kachestva pedagogov. Vzaimosvyaz' i problemy' // Informatika i obrazovanie. 2013. № 1. S. 79–81.
6. *Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V.* Struktura sodержaniya kataloga obrazovatel'ny'x resursov seti Internet // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2007. № 2–3. S. 83–89.

*E.Y. Bidaybekov, V.V. Grinshkun,
B.G. Bostanov, K.U. Umbetbaev*

On the Development and Use of Educational Portal on Geometric Heritage of Al-Farabi as a Means of Informatization of Teaching the History of Mathematics

The article presents general visions to create an educational portal, devoted to the geometrical legacy of one of the great scholars of Middle East — Al-Farabi. This educational portal can be used as a means of informatization of teaching the history of mathematics. The authors also provide a brief analysis of some of the electronic educational resources.

Keywords: electronic educational resource; informatization of education; electronic means of education; geometric heritage of Al-Farabi.