

## S-СПЛАЙНЫ КЛАССА $C^2$ В ОБЛАСТЯХ С ГЛАДКОЙ ГРАНИЦЕЙ

Силаев Д.А., Силаев Л.Д.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
Механико-математический факультет,  
Россия, 119899, Москва, Ленинские горы, д. 1  
МГУ, Тел.: 939-05-27, E-mail: [dasilaev@mail.ru](mailto:dasilaev@mail.ru)

Рассматриваются дважды непрерывно дифференцируемые полулокальные сплайны или S-сплайны, состоящие из полиномов 5-ой степени. В этих сплайнах первые три коэффициента определяются из условий гладкой склейки, а три последующих методом наименьших квадратов. В настоящей работе, в отличие от [1], изменена схема построения таких сплайнов, обеспечивающая их устойчивость при существенно менее жестких ограничениях. Доказаны теоремы существования, единственности, установлены условия устойчивости и сходимости.

Подобно тому, как это было сделано для кубических S-сплайнов в [2], эти сплайны были применены для приближения гладких функций на круге, а затем и в других областях. Без ограничения общности можно считать, что граница таких областей задается гладкими функциями параметрически. В случае табличного задания границы она предварительно аппроксимируется S-сплайном. Для таких областей построены квадратурные формулы 6-го порядка аппроксимации на гладких функциях. Отметим, что эти квадратурные формулы отличает их универсальность, они автоматически адаптируются к конкретной границе и не требуют специальных разбиений в окрестности границы. Это достигается тем, что при вычислении весовых коэффициентов квадратурной формулы интеграл по области сводится к интегралу по границе этой области. Как и в случае круга, S-сплайн определяется как комбинация периодического S-сплайна по угловой переменной  $\varphi$  и непериодического по радиусу  $r$ . Заданная функция представляется в виде линейной комбинации фундаментальных сплайнов. Поэтому подынтегральное выражение является суммой произведений полиномов от  $r$  и от  $\varphi$ . Предлагаемый метод состоит в том, что интеграл от функции с помощью формулы Грина преобразуется в одномерный интеграл по замкнутой параметрической кривой. Это выражение интегрируется, и мы приходим к квадратурным формулам для произвольной односвязной области, ограниченной параметрической гладкой кривой.

Подобный подход пригоден и для получения кубатурных формул.

### Литература

1. Силаев Д.А. Дважды непрерывно дифференцируемые S-сплайны // Вест. Моск. ун-та. Сер.1, Математика. Механика. 2007. № 2.
2. Силаев Д.А., Кортаев Д.О. Применение S-сплайнов // Математика. Компьютер. Образование: Сб. научн. Трудов. В. 12. Том 2 / Под ред. Г.Ю. Ризниченко. – М.-Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”. Год 2005. Стр. 593-597.