

Спецкурс для магистров «*Геометрическая реализация графов и схем*».  
Авторы: Ложкин С.А., Зизов В.С. (осенний семестр 2023-2024 уч. года)

Аннотация: Данный курс продолжает спецкурс «Вложения графов и клеточные схемы», читаемый авторами для бакалавров в 7 семестре. В нем излагается ряд вопросов, связанных с геометрической реализацией схем из функциональных элементов СФЭ в некоторых специальных моделях (классах) клеточных и объемных схем. Исследуются возникающие при этом соотношения между различными функционалами сложности. Рассматриваются вопросы вложения ряда специализированных графов, а также СФЭ, реализующих произвольные булевы функции, в единичные кубы растущей размерности.

#### Программа курса

1. Клеточные схемы из функциональных и коммутационных элементов ограниченной (фиксированной) высоты с кратными входами. Поведение функции Шеннона для площади односторонних клеточных схем высоты  $h$  в стандартном базисе (без доказательства верхней оценки при  $h \geq 3$ ).
2. Двусторонние клеточные схемы ограниченной высоты с «вертикально» неповторными входами. Асимптотически наилучший метод синтеза односторонних клеточных схем высоты  $h$ ,  $h \geq 3$ , и двусторонних клеточных схем высоты  $h$ ,  $h \geq 4$ , поведение функции Шеннона для площади двусторонних схем.
3. Рассеченные схемы и коммуникативная сложность СФЭ. Нижние оценки площади некоторых ФАЛ в модели клеточных СФЭ.
4. Методы получения нижних оценок площади «больших» систем ФАЛ на основе их коммуникативной сложности, примеры применения этих методов.
5. Соотношение площадей клеточных схем, допускающих и не допускающих расположение своих (бесповторных) входов внутри схемного прямоугольника.
6. Асимптотические оценки высокой степени точности для площади универсального многополюсника в модели клеточных схем.
7. Реализация ФАЛ в классе объемных (трёхмерных) схем из функциональных и коммутационных элементов, соотношения между их объемом и площадью эквивалентных схем.
8. Геометрическая реализация графов и схем в многомерных единичных кубах (гиперкубах). Поведение функции Шеннона для размерности гиперкуба, допускающего гомеоморфное вложение СФЭ, реализующих произвольные ФАЛ.

### Список литературы.

1. Ложкин С.А., Зизов В.С. Уточненные оценки сложности дешифратора в модели клеточных схем из функциональных и коммутационных элементов // Ученые записки Казанского университета. Серия Физико-математические науки. – 2020. – Т. 162, № 3. – С. 322-334.
2. Тиунчик А.А. О реализации функций алгебры логики клеточными схемами ограниченной ширины. Методы дискретного анализа в исследовании экстремальных структур. Новосибирск. – 1990. – Вып. 50. – С. 73-83.
3. Улесова А.Ю. О сложности односторонних клеточных схем фиксированной высоты с кратными входами. Проблемы теоретической кибернетики. Материалы XVI Международной конференции (Нижний Новгород, 20-25 июня 2011 г.) Нижний Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета. – 2011. – С. 487-491.
4. Громкович Ю., Шустер Б. О соотношении сложностей двух видов плоских схем из функциональных элементов. Дискретная математика, том 2, выпуск 2, 1990ю С. 121-126.
5. Шкаликова Н.А. О реализации булевых функций схемами из клеточных элементов // Математические вопросы кибернетики. – М.: Наук, 1998б – Вып. 2, - С. 177-197.
6. Ложкин С.А., Рыбко А.И., Сапоженко А.А., Громкович Ю., Шкаликова Н.А. Об одном подходе к оценке пространственной сложности схем из функциональных элементов // Mathematical problems in computational theory, Banach center publications. Vol. 21. – Warsaw: PWN – Polish scientific publishers, 1998. – P. 503-512.
7. Седелев О.Б. О реализации функций алгебры логики схемами из функциональных элементов, вложенными в единичный куб // Вестник Моск. ун-та. Сер. 15. Вычисл. матем. и киберн. 2008. № 1. С. 48-54.