

Применение машинного обучения и сетевого анализа для выявления кластеров депутатов-соавторов Государственной Думы РФ

Научный руководитель – Артамонова Юлия Дмитриевна

Хавроненко Максим Викторович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет политологии, Кафедра истории и теории политики, Москва, Россия

E-mail: mxavronenko@mail.ru

Актуальность

Современные исследования парламентской деятельности требуют использования передовых аналитических методов, позволяющих выявлять скрытые закономерности в процессе законотворчества. Государственная Дума РФ представляет собой сложную систему взаимодействий, в которой не только официальные партийные структуры, но и неформальные коалиции оказывают значительное влияние на принятие решений. Одним из эффективных подходов к изучению этих процессов является сочетание методов социального сетевого анализа и машинного обучения.

Методология

Алгоритмы машинного обучения позволяют автоматически идентифицировать кластеры депутатов на основе данных о соавторстве законопроектов, выявляя не только официальные фракционные объединения, но и неформальные альянсы, формирующиеся вокруг ключевых законодателей. Использование алгоритмов кластеризации, таких как K-means, DBSCAN и спектральная кластеризация, позволяет определить группы депутатов с высокой степенью взаимодействия и оценить динамику коалиций в разных созывах. Это дает возможность прогнозировать устойчивость парламентских объединений, выявлять ключевых посредников между фракциями и анализировать влияние сетевой структуры на вероятность принятия законопроектов.

Применение технологий машинного обучения в анализе законотворческого процесса не только расширяет инструментарий политической науки, но и открывает перспективы для создания предсказательных моделей парламентского поведения. Развитие таких подходов способствует повышению прозрачности законодательного процесса и созданию новых аналитических инструментов для изучения политических институтов.

Результаты

В таблице под номером 1 представлены данные сетевого анализа сетей соавторства законопроектов. Были использованы следующие параметры для анализа (соответствующие названиям колонок): количество узлов в сети, плотность сети (Density), Диаметр наибольшего компонента, средняя связность узла (average degree), коэффициент локальной кластеризации, вероятность триадного закрытия (Triadic closure), а также представление данных о наиболее влиятельных (с точки зрения активности в парламенте и участия в выдвижении законопроектов) депутатов: им соответствуют такие параметры анализа как депутаты с наибольшим количеством связей (degrees), степени близости (closeness centrality), степени посредничества (betweenness centrality) и степени влиятельности (Eigenvector centrality). Также указаны депутаты, обладающие наибольшим влиянием по распределению информации в сети (influential spreader), обнаруженные с помощью алгоритма voterank.

Для наглядности нами были построены визуализации сетей соавторства депутатов Государственной Думы всех созывов. Для сетей, представляющих 5 – 8 созывы включительно нами вручную были собраны таблицы принадлежности субъектов законодательной

инициативы к каждой партии. Таким образом, получилось раскрасить кластеры депутатов в зависимости от их принадлежности, где темно синий – Единая Россия, светло синий – ЛДПР, оранжевый – Справедливая Россия, бирюзовый – новые люди, красный – КПРФ, а Серый – беспартийные или остальные.

Первое что бросается в глаза при рассмотрении таблицы, это постепенное увеличение чиста узлов в сети в следствие большего вовлечения внешних акторов (сенаторов, региональных парламентариев и других) в законотворческий процесс в Государственной Думе. При этом также растет общая плотность сети и уменьшается диаметр при передаче информации (если в 4 созыве данные были 0.083 и 5, то в 7 созыве эти данные насчитывали 0.33 и 4), что говорит о большем сплочении сети депутатов. Это входит в частичное противоречие с информацией по коэффициенту локальной кластеризации, который только выросал с каждым созывом. Единственным обоснованием этого нам видится только то, существует несколько кластеров (таких как кластер ЕР и КПРФ), они с каждым созывом все чаще публикуют законопроекты в соавторстве с сопартийцами.

Важно обратить внимание на степень интеграции законодателей Либерально-Демократической Партии России: если депутаты КПРФ и Справедливой России формируют кластеры, которые налаживают отдельные связи с представителями других партий, но в большинстве своем публикуются сообща, то депутаты партии ЛДПР интегрированы в сеть депутатов Единой России и принимают большее участие в совместных публикациях в 7 созыве, нежели в 6, когда у них также прослеживался кластер (см. рисунки 4, 5 и 6, голубой цвет). Это может говорить о структурных или идеологических проблемах в рядах партии или о формировании неформальной коалиции партии власти и ЛДПР.

Противовесом масштабного кластера парламентариев Единой России является кластер КПРФ, который четко выделен на фоне остальных партий и слабо интегрирован в законотворчество партии большинства (в противовес ЛДПР и Справедливой России) (см. Рисунки 7 и 8)

Помимо этого, растет среднее количество связей у узла при внесении законопроектов. Если еще в 4 созыве среднее количество связей было 46, то к 7 созыву их насчитывается 241. Это может как положительно говорить о сплоченности элит при внесении законопроектов, так и демонстрировать отрицательную тенденцию стремления к повышению КРП каждого депутата за счет включения его в общий проект при отсутствии достаточной работы с его стороны.

Интересной закономерностью является то, что в результатах анализа центральности узлов каждого созыва редко заметны руководители каждой фракции, такие как Жириновский, Зюганов, Неверов и другие. Возможным объяснением является то, что в каждой партии есть депутат, ответственный за выдвижение и продвижение законодательных инициатив, а руководители фракций (или партий) больше сосредоточены на партийной работе.

Подводя итоги сетевого анализа законотворческой деятельности и обращая внимание на существующую сеть 8 созыва Государственной думы (см. Рис. 1), стоит заметить уже сформировавшиеся партийные кластеры законотворческой активности, среди которых и кластер ЛДПР. Поскольку в имеющихся данных на сайте sozd.duma.gov за 8 созыв Единая Россия мало представлена, ее кластеров пока еще нет на графике, однако дальнейший процесс изменения структуры сети до конца 8 созыва в 2026 году будет представлять интерес для исследователей.

Источники и литература

- 1) Wasserman S., Faust K. Social network analysis: Methods and applications. – 1994.

- 2) Tabassum S. et al. Social network analysis: An overview //Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery. – 2018. – Т. 8. – №. 5. – С. e1256.
- 3) Помигуев И. А. Совет Государственной Думы: реальный вето-игрок или технический исполнитель? //Полис. Политические исследования. – 2016. – №. 2. – С. 171-183.
- 4) Tam Cho W. K., Fowler J. H. Legislative success in a small world: Social network analysis and the dynamics of congressional legislation //The journal of politics. – 2010. – Т. 72. – №. 1. – С. 124-135.

Иллюстрации

	Кол- во узлов	Плотн. сети	Диам. Наиб. Компон.	Ср. Связн. узла	Кэф. Лок. Класт.	Триад. Закрыт.	Топ 3 деп. по degree	Топ 3 деп. по Closeness centrality	Топ 3 деп. по betweenness centrality	Топ 3 деп. по eigenvector centrality	Топ депутатов согласно Voterank
2 созыв	592	0.0967	5	57	0.69	0.7	Пузановский - 266, Шандыбин - 204, Турусин 202	Пузановский - 0.62, Шандыбин 0.58, Турусин 0.58	Пузановский 0.05 Грешневиков 0.022 Лисичкин 0.02	Пузановский 0.094, Шандыбин, 0.091, Турусин 0.0906	Пузановский, Шандыбин, Тарусин, Гриппин, Данилова, Лукьянов, Баюнов, Браттцев, Романов, Шуба
3 созыв	561	0.105	5	59	0.624	0.46	Пузановский 250, Зиятдинова 227, Басыгисов 225	Пузановский, 0.631, Зиятдинова 0.614, Басыгисов 0.614	Леонтьев 0.03, Пузановский 0.0287, Смолин 0.022	Басыгисов 0.117, Зиятдинова 0.116, Неверов 0.115	Пузановский, Зиятдинова, Басыгисов, Леонтьев, Безбородов, Смолин, Неверов, Бурдуков, Пашуто, Сухой
4 созыв	554	0.083	5	46	0.635	0.477	Шеллиц 180, Безбородов 178, Зубов 166	Шеллиц 0.58, Безбородов 0.58, Зубов 0.573	Шеллиц 0.0315, Груздев 0.026, Горбачев 0.023	Безбородов 0.125, Зубов 0.123, Шеллиц 0.12	Шеллиц, Безбородов, Зубов, Аксаков, Коган, Хованская, Хайруллин, Баринев, Виноградов, Груздев
5 созыв	629	0.063	5	39	0.636	0.415	Шаккум 237, Яровая 204, Гильмутдинов 175	Шаккум 0.6, Яровая 0.582, Гильмутдинов 0.565	Шаккум 0.0686, Гильмутдинов 0.0338, Горбачев 0.033	Шаккум 0.144, Палчев 0.135, Яровая 0.134	Шаккум, Яровая, Гильмутдинов, Пехтин, Палчев, Горбачев, Морозов, Гудков, Тимченко, Хайруллин
6 созыв	733	0.218	4	160	0.768	0.647	Гаджиев 490, Выборный 474, Иванов 469	Гаджиев 0.745, Выборный 0.735, Иванов 0.73	Клишневич 0.023, Иванов 0.0226, Выборный 0.02	Гаджиев 0.079, Выборный 0.077, Сидякин 0.075	Гаджиев, Выборный, Иванов, Гаджиев, Шайденко, Сидякин, Ильясов, Водолацкий, Герасимов, Барнев
7 созыв	725	0.333	4	241	0.867	0.884	Гетта 502, Говорин 491, Водолацкий 482	Гетта 0.7542, Говорин 0.745, Водолацкий 0.74	Гетта 0.013, Миронов 0.0127, Нилов 0.0118	Говорин 0.053, Гетта 0.053, Сафаралев 0.05	Гетта, Говорин, Водолацкий, Гусева, Сафаралев, Иванов, Кобилев, Гаджиев, Выборный, Пимашков
8 созыв на 01.12.22	202	0.12	7	24.26	0.847	0.926	Шаргунов 64, Бабич 64, Лебедев 64	Лебедев 0.442, Бабич 0.431, Григорьев 0.43	Шаргунов 0.144, Ямпольская 0.131, Хинштейн 0.118	Бабич 0.137, Шаргунов 0.137, Зюганов 0.136	Шаргунов, Лебедев, Бабич, Зюганов, Мельников, Терентьев, Каппин, Нилов, Коломейцев, Афонин

Рис. : Данные сетевого анализа сетей соавторства законопроектов депутатов Государственной Думы

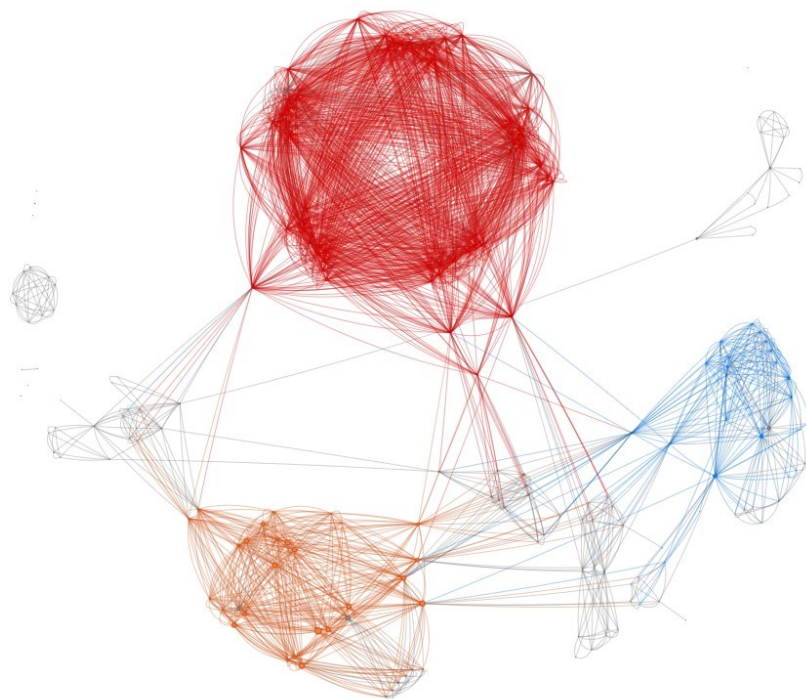


Рис. : Рисунок 1. Сеть соавторства депутатов 8 созыва.

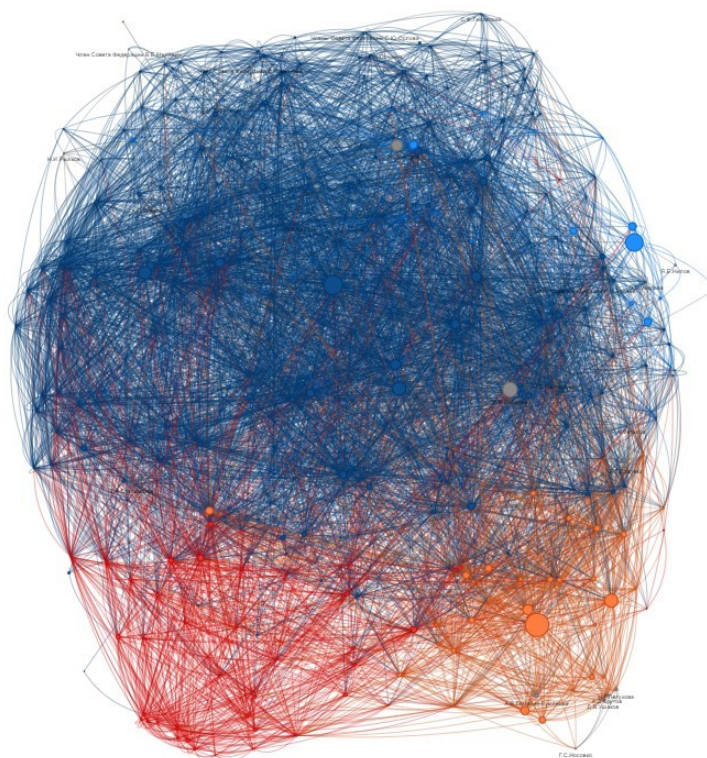


Рис. : Рисунок 2. Сеть соавторства депутатов 5 созыва.

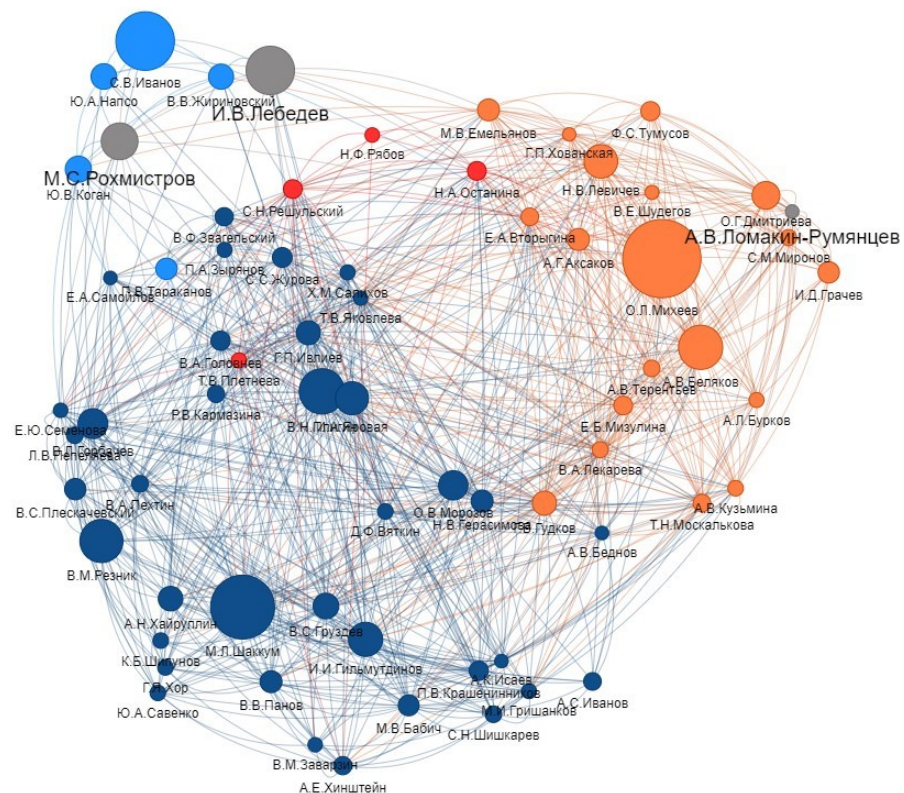


Рис. : Рисунок 3. Сеть соавторства депутатов 5 созыва: сеть законодатели с больше 25 инициатив.

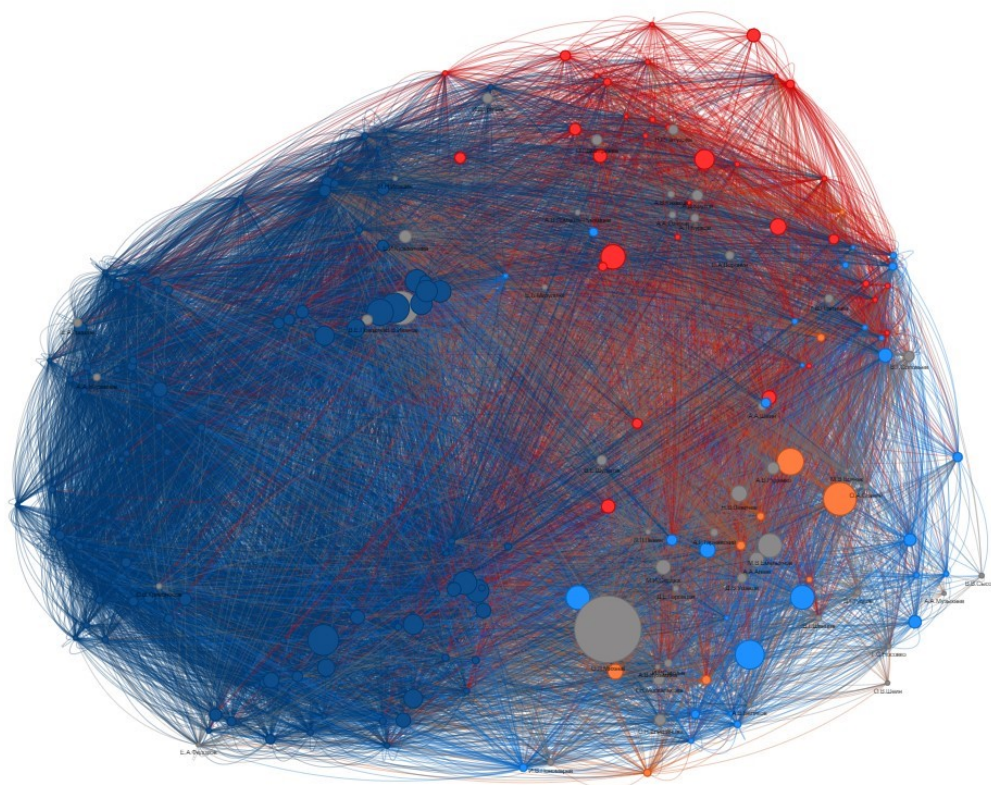


Рис. : Рисунок 4. Сеть соавторства депутатов 6 созыва

Рисунок 5. Сеть соавторства депутатов 6 созыва: сеть законодатели с больше 25 инициатив. Приближенная версия.

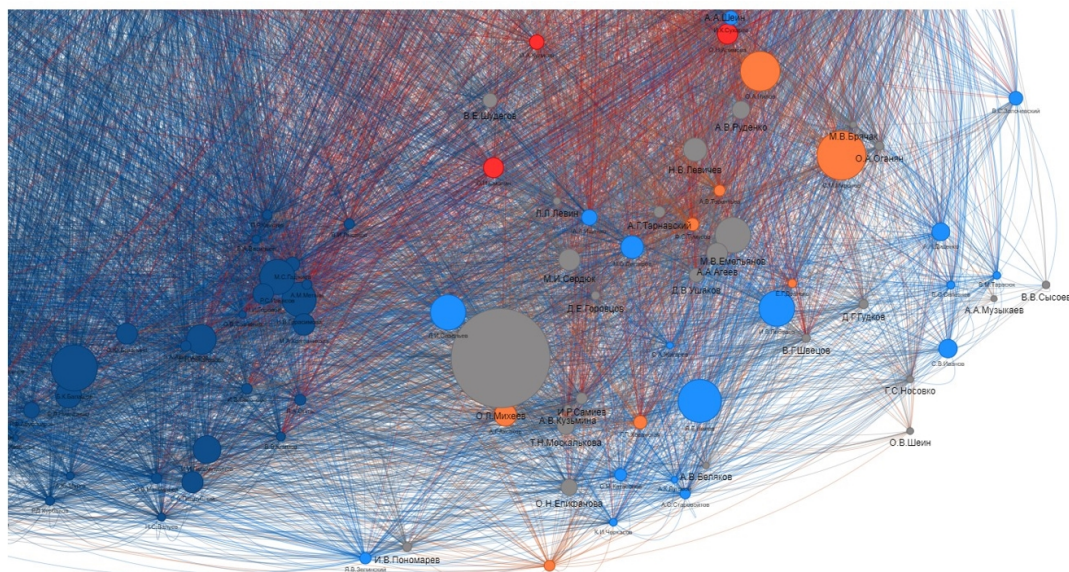


Рис. : Рисунок 5. Сеть соавторства депутатов 6 созыва: сеть законодатели с больше 25 инициатив. Приближенная версия

Рисунок 6. Сеть соавторства депутатов 7 созыва: сеть законодатели с больше 25 инициатив. кластер ЛДПР "поглощен" ЕР

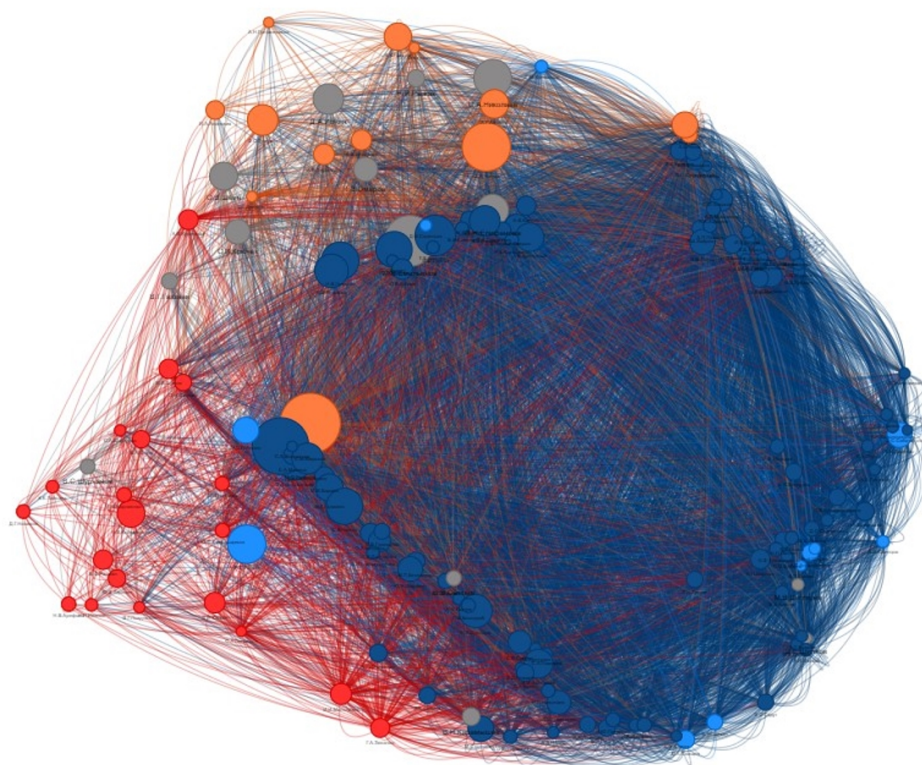


Рис. : Рисунок 6. Сеть соавторства депутатов 7 созыва: сеть законодатели с больше 25 инициатив. кластер ЛДПР "поглощен" ЕР

Рисунок 7. Сеть соавторства депутатов 6 созыва: сеть законодатели с больше 5 инициатив. Кластер КПРФ четко прослеживается

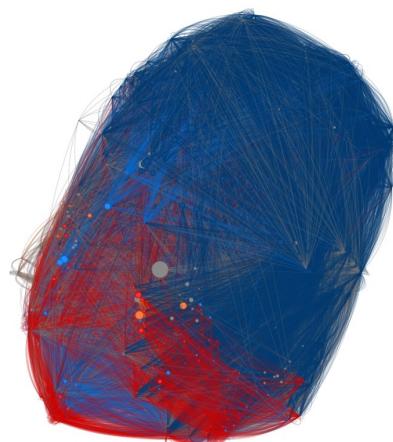


Рис. : Рисунок 7. Сеть соавторства депутатов 6 созыва: сеть законодатели с больше 5 инициатив. Кластер КПРФ четко прослеживается

Рисунок 8. Сеть соавторства депутатов 7 созыва: сеть законодатели с больше 5 инициатив. Кластер КПРФ четко прослеживается

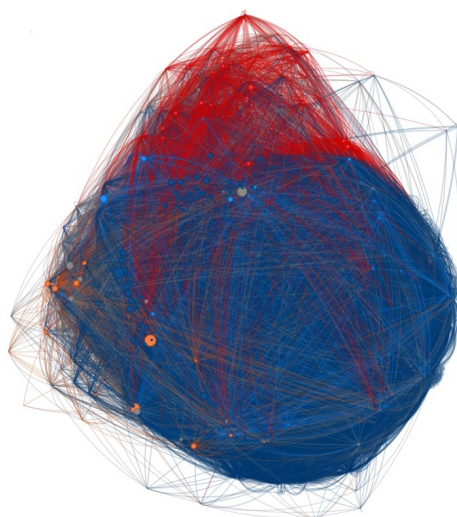


Рис. : Рисунок 8. Сеть соавторства депутатов 7 созыва: сеть законодатели с больше 5 инициатив. Кластер КПРФ четко прослеживается