

Перколяционные модели на рынках труда. Роль мобильных центров занятости

Филькин Андрей Валерьевич,

Вовкотруб Андрей Сергеевич,

Кревчик Павел Владимирович

– Пензенский государственный университет

Научный консультант:

Михаил Борисович Семенов – Пензенский государственный
университет

Семинар ЛИРТ ВШЭ, 02.11.2010

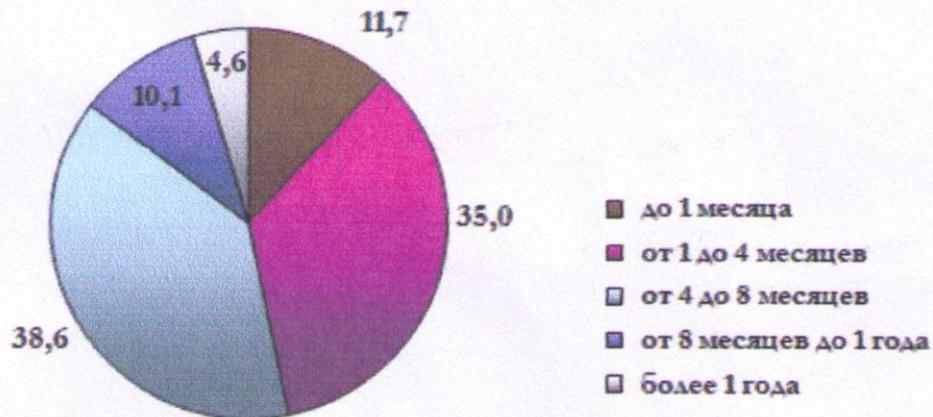
Аннотация

- **В рамках разрабатываемых тестовых перколяционных моделей исследуется проблема управляемости параметров, минимизирующих время поиска на территориальных рынках труда. Анализируется влияние мобильных центров занятости на временную динамику поиска вакансий. В режиме порога перколяции исследуется зависимость времени поиска от числа мобильных центров, «скорости» их перемещения, времени задержки на мобильных центрах занятости (для «переобучения» соискателей), интенсивности информационного поля, создаваемого мобильными центрами. Проводится сравнение поисковых гистограмм с имеющимися статистическими данными по региональным рынкам труда.**

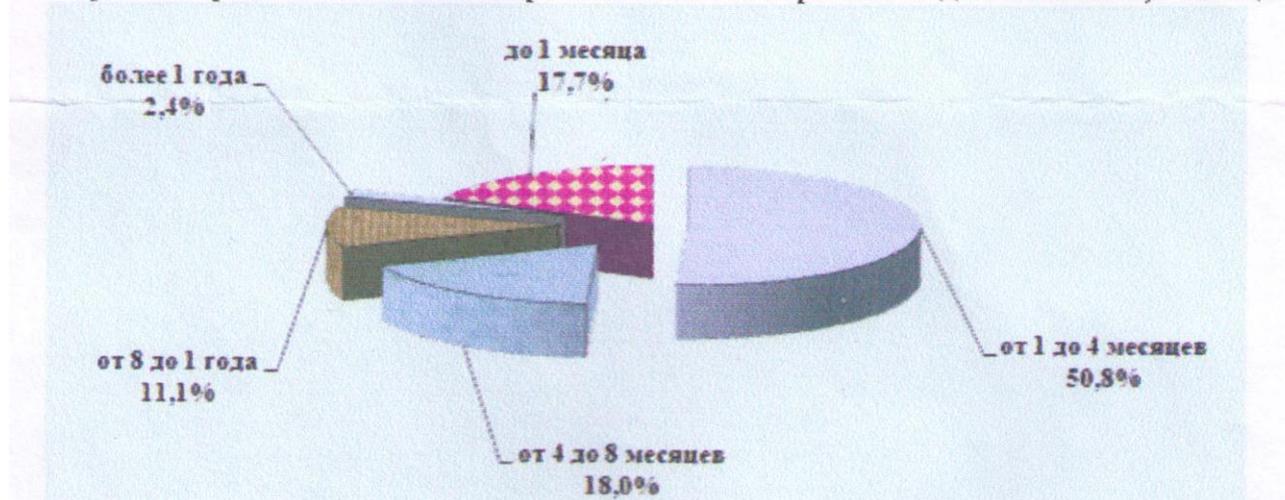
Продолжительность безработицы по данным государственной службы занятости населения Москвы

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ БЕЗРАБОТИЦЫ

(на 01.10.2009 г., в процентах)



- средняя продолжительность безработицы на 1 января 2010 года составила 3,9 месяца.



Сравнение поисковой динамики (продолжительности безработицы)

	1996	1997	01.10.2009	01.01.2010
Безработные – всего, %	100	100	100	100
до 1 месяца	9,9	9,7	11,7	17,7
от 1 до 4 месяцев	28,7	27,8	35	50,8
от 4 до 8 месяцев	23	21,3	38,6	18,0
от 8 месяцев до 1 года	20,2	18,2	10,1	11,1
Более года	18,2	23	4,6	2,4

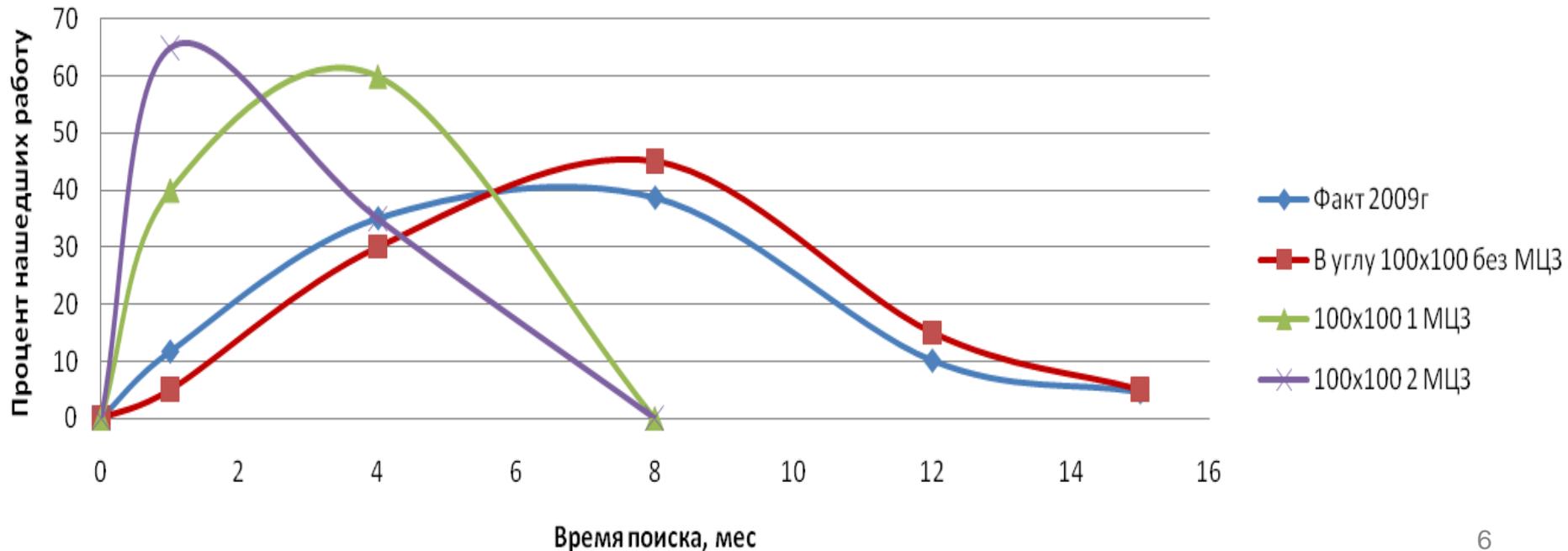
Модель информационно – обусловленного случайного блуждания на территориальном рынке труда при наличии мобильных центров занятости

- Рассматривается модель «поискового» поля из гексагонально расположенных ячеек. Некоторые ячейки свободны, на некоторых располагаются вакансии. По ячейкам перемещаются соискатели. Перемещение соискателей случайно с равной вероятностью по $1/6$ в каждую из соседних ячеек. При заданном распределении вакансий порог перколяции определяется занятостью 20-ю или более процентами соискателей искомыми «рабочих мест». В отсутствие мобильных центров занятости (МЦЗ) поиск вакансий осуществляется случайно. При наличии МЦЗ, способных тестировать в среднем масштабе «пространственное» распределение соискателей и перемещаться в места наибольших скоплений «безработных», осуществляется режим «притяжения» соискателей, определенная задержка их на МЦЗ (для «переобучения») с последующим детерминированным трудоустройством. При этом величина интенсивности информационного поля МЦЗ существенно выше интенсивности поля, создаваемого вакансиями. В итоге реализуется режим информационно-обусловленного случайного блуждания с преобладанием влияния мобильных центров занятости.

Модель информационно – обусловленного случайного блуждания. Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.10.2009)

Рассматривается модель при равномерном распределении вакансий по периметру. Соискатели «кластеризуются» в одном из углов «поискового поля». В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определен в 20% от числа соискателей. Проводится сравнение огибающей для поисковой гистограммы по данным Московской службы занятости на 01.10.2009 (синяя кривая – факт - 2009) с модельной гистограммой без МЦЗ – красная кривая, с 1 МЦЗ – зеленая кривая, 2 МЦЗ – фиолетовая кривая слева.

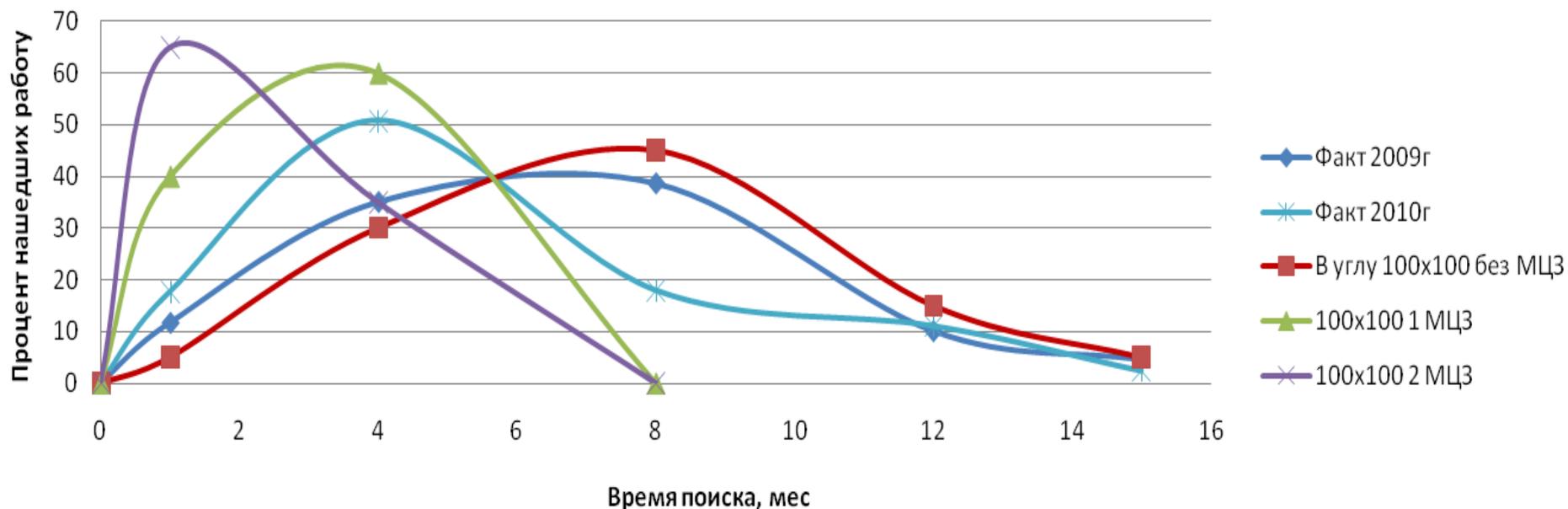
Сравнение реальных данных с модельными



Модель информационно – обусловленного случайного блуждания. Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.10.2009 и на 01.01.2010)

Рассматривается модель при равномерном распределении вакансий по периметру. Соискатели «кластеризуются» в одном из углов «поискового поля». В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определен в 20 % от числа соискателей. Проводится сравнение огибающих для поисковых гистограмм по данным Московской службы занятости на 01.10.2009 (синяя кривая – факт-2009) и на 01.01.2010 (бирюзовая кривая – факт 2010) с модельной гистограммой без МЦЗ – красная кривая, с 1 МЦЗ – зеленая кривая, 2 МЦЗ – фиолетовая кривая слева.

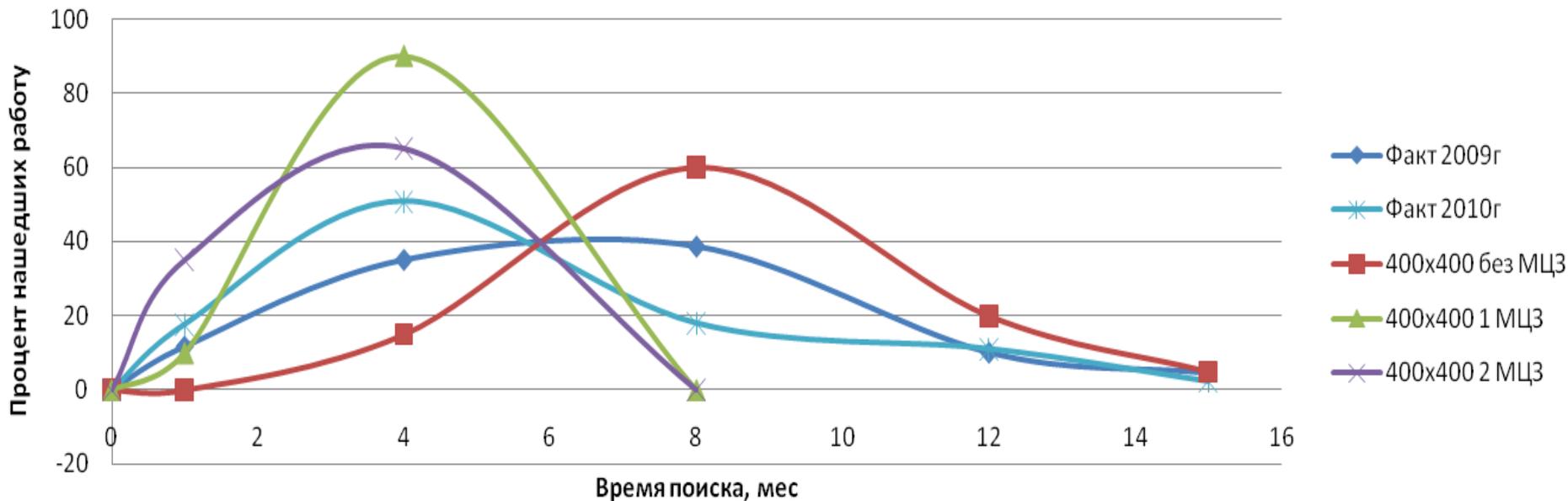
Сравнение реальных данных с модельными



Модель информационно – обусловленного случайного блуждания. Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.10.2009 и на 01.01.2010)

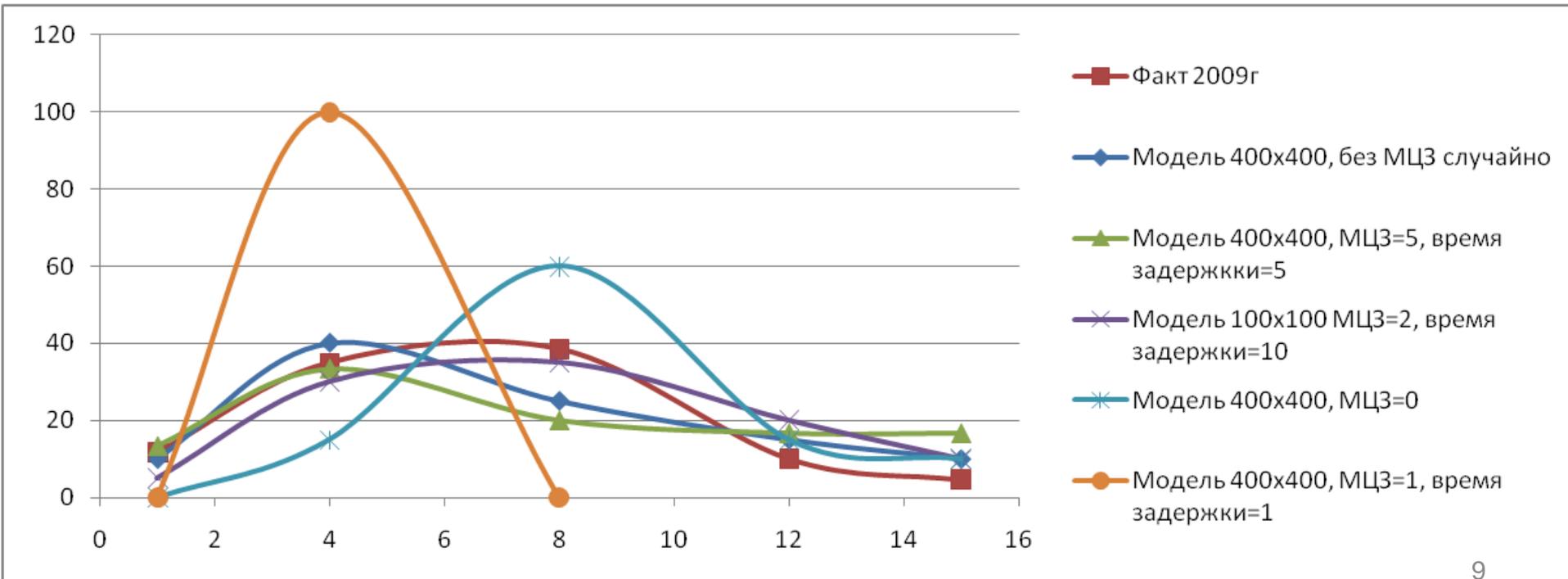
Рассматривается модель при равномерном распределении вакансий по периметру. Соискатели «кластеризуются» в одном из углов «поискового поля». В модели активизируется 400 вакансий и 400 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определен в 20 соискателей. Проводится сравнение огибающих для поисковых гистограмм по данным Московской службы занятости на 01.10.2009 (синяя кривая – факт - 2009) и на 01.01.2010 (бирюзовая кривая – факт 2010) с модельной гистограммой без МЦЗ – красная кривая, с 1 МЦЗ – зеленая кривая, 2 МЦЗ – фиолетовая кривая.

Сравнение реальных данных с модельными



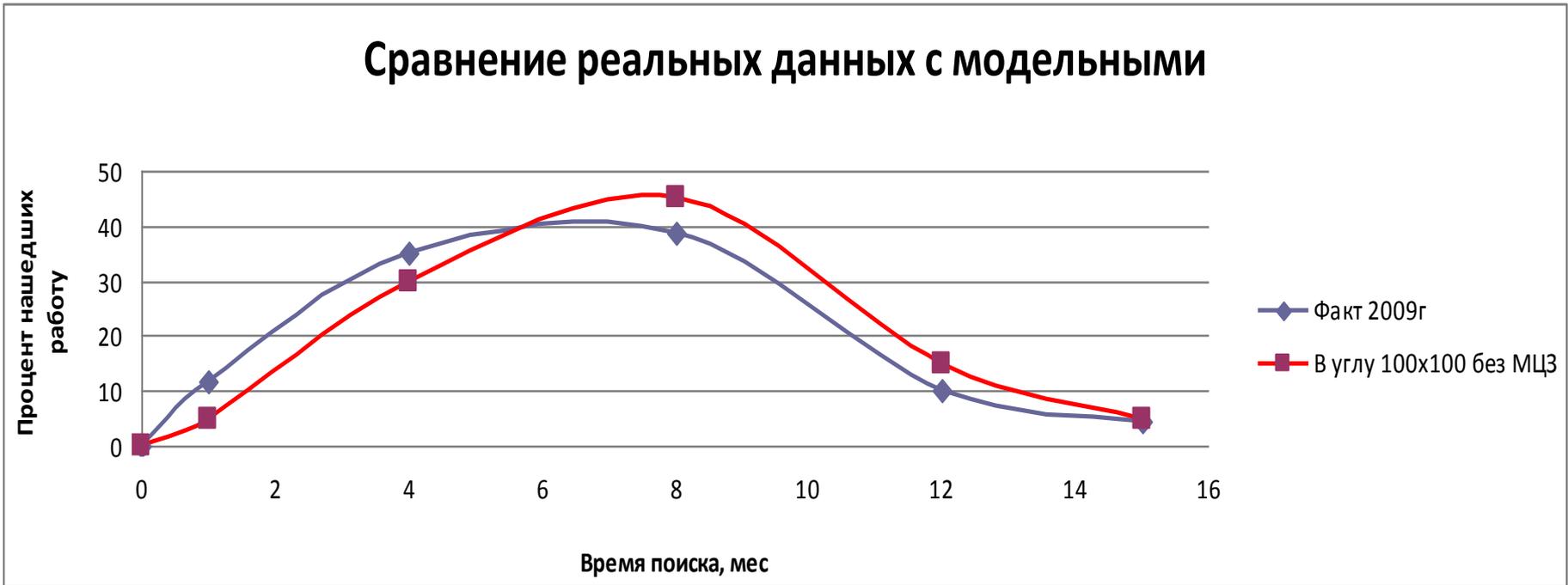
Модель информационно – обусловленного случайного блуждания. Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.10.2009)

Рассматривается модель при равномерном распределении вакансий по периметру. Соискатели «кластеризуются» в одном из углов «поискового поля». В модели активизируется 100 или 400 вакансий и 100 либо 400 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определен в 20 соискателей. Также используется модель, в которой распределение соискателей оказывается случайным на поисковом поле (синяя кривая), при этом активизируется 400 вакансий и 400 соискателей. Проводится сравнение огибающей для поисковой гистограммы по данным Московской службы занятости на 01.10.2009 (красная кривая – факт-2009) с модельной гистограммой без МЦЗ – голубая кривая (модель с кластерным распределением соискателей) и синяя кривая (со случайным распределением соискателей), - , с 1 МЦЗ – оранжевая кривая, 2 МЦЗ – фиолетовая кривая, с 5 МЦЗ – зеленая кривая.



Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.10.2009)

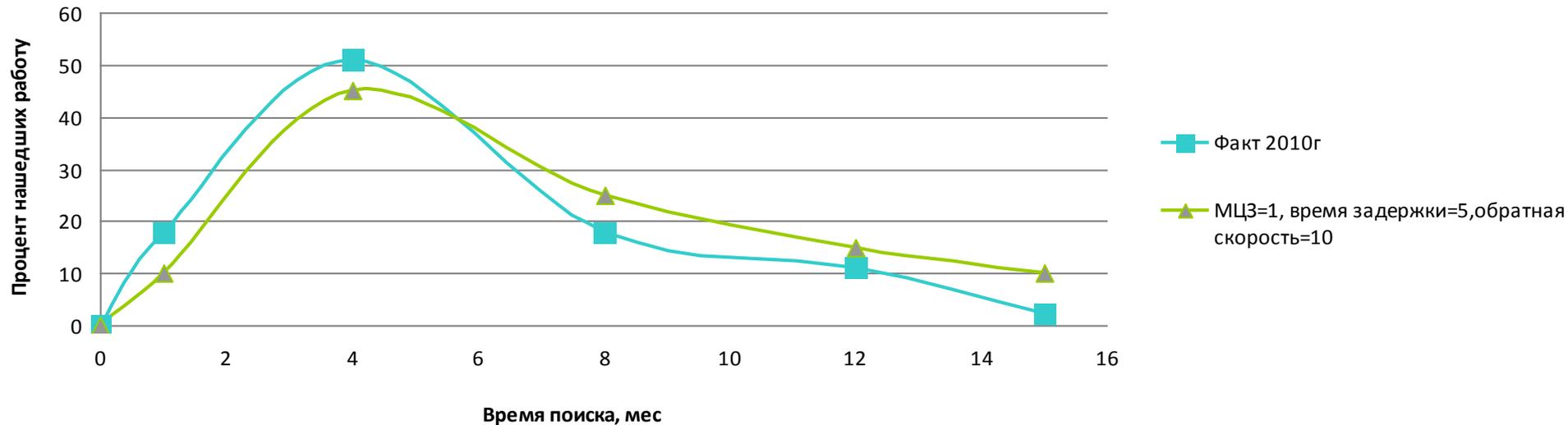
Сравнение реальных данных с модельными



Гистограмма по срокам трудоустройства (Московская служба занятости на 01.10.2009) адекватно моделируется поисковой динамической гистограммой без учета влияния МЦЗ

Сравнение с поисковой динамикой по данным Московской службы занятости (на 01.01.2010)

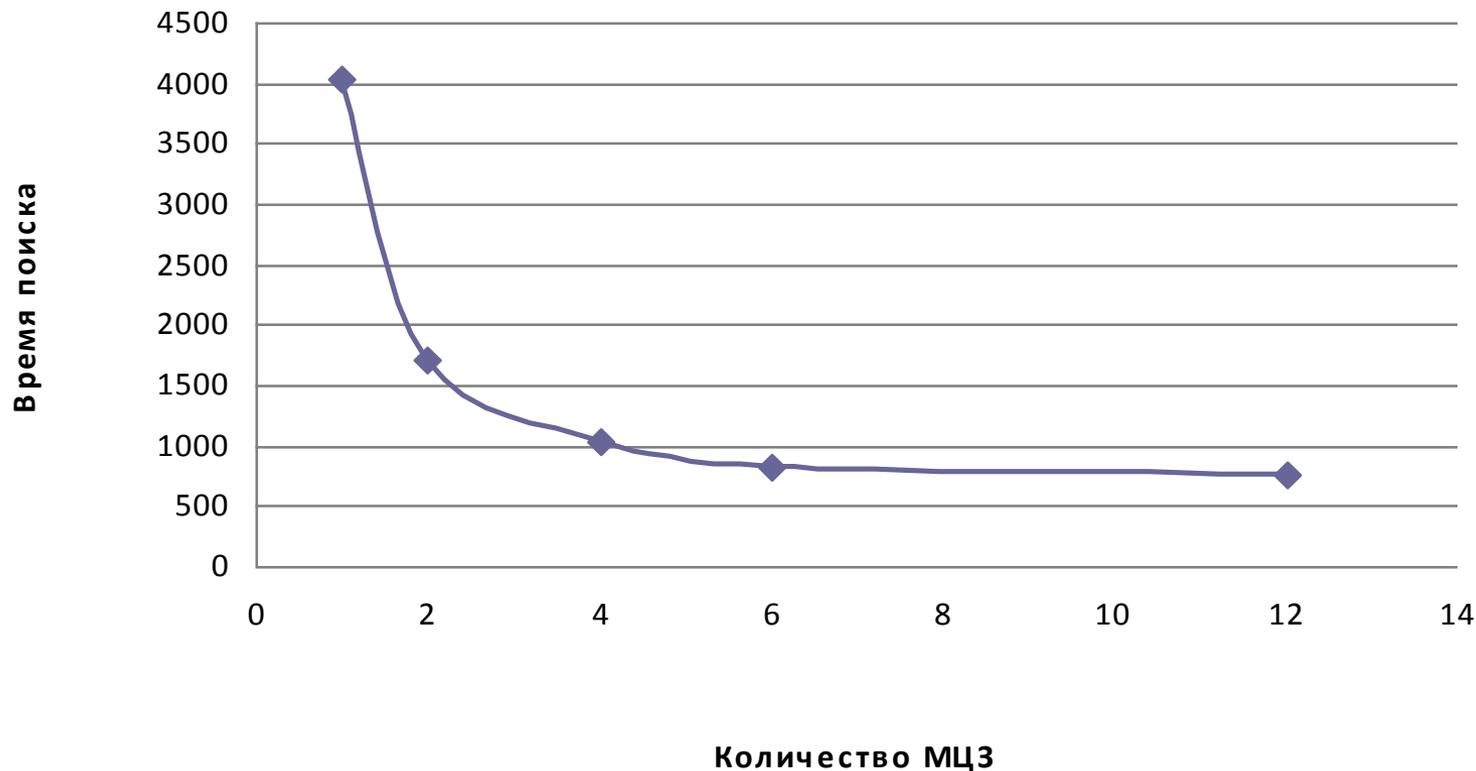
Сравнение реальных данных с модельными



Гистограмма по срокам трудоустройства (Московская служба занятости на 01.01.2010) адекватно моделируется поисковой динамической гистограммой с учетом влияния МЦЗ. Важно отметить, что МЦЗ функционируют в Московском регионе около года и анализируемые статистические данные вполне могут обуславливаться частичным влиянием МЦЗ.

Зависимость поисковой динамики от числа мобильных центров занятости (МЦЗ)

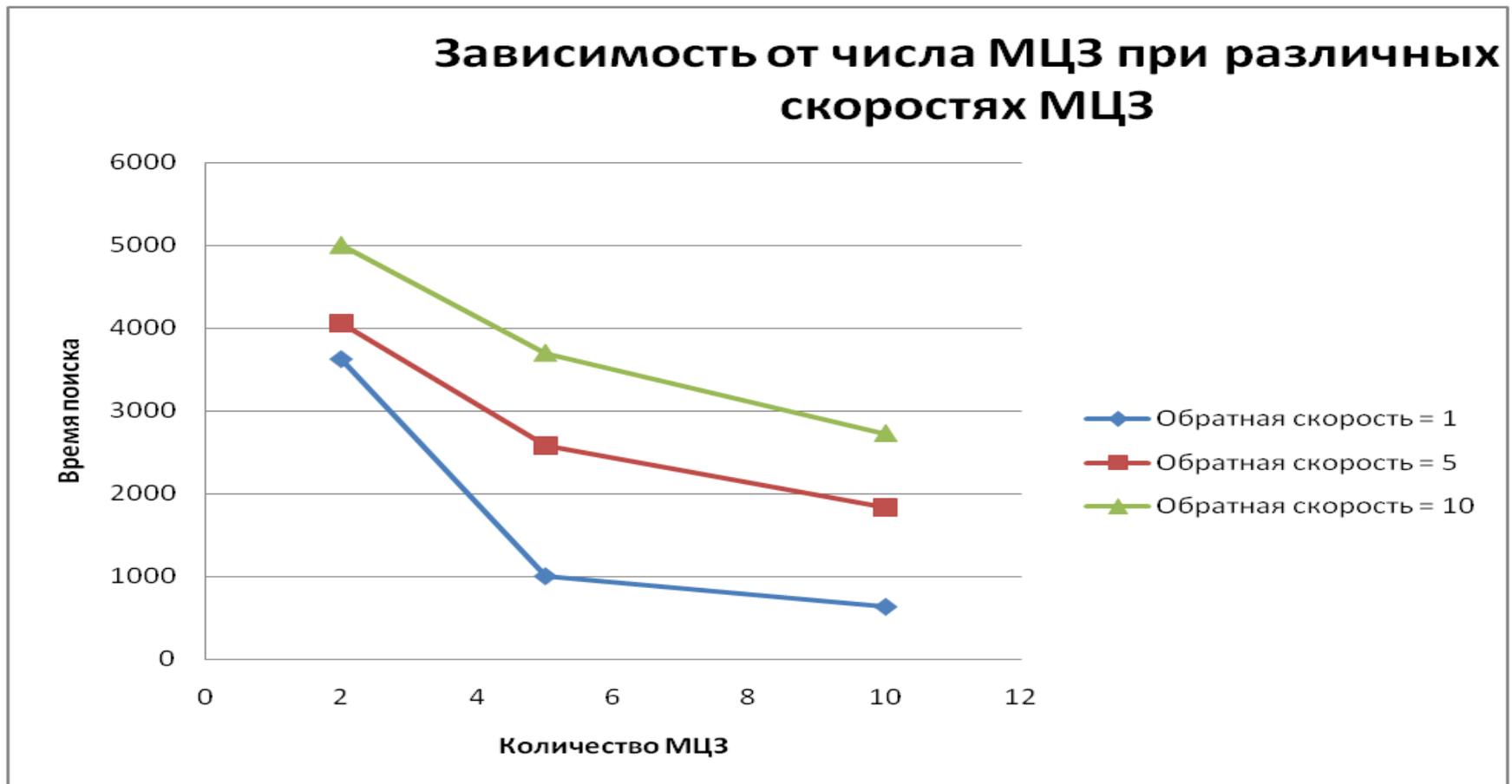
Зависимость от числа МЦЗ



Важно, что время поиска вакансий перестает существенно зависеть от числа МЦЗ, начиная с 5 МЦЗ, т.е. реализуется режим «насыщения». Это вполне оправдывает использование небольшого числа МЦЗ, (например 9 МЦЗ – в Пензенской области, 15 – в Московской).

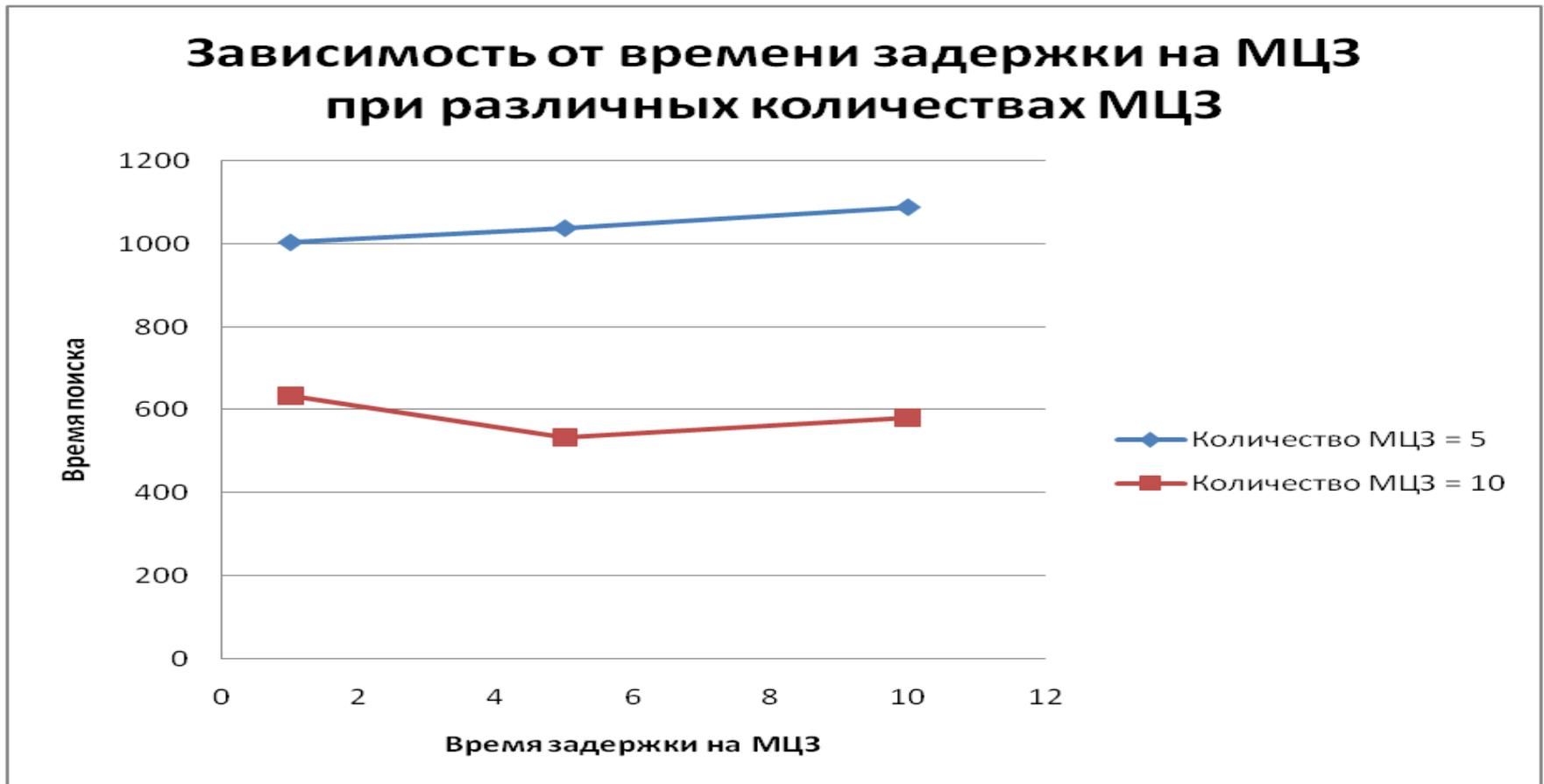
Зависимость поисковой динамики от числа мобильных центров занятости (МЦЗ) при различных значениях скорости МЦЗ (точнее ее обратной величины)

Рассматривается аналогичная поисковая модель при различном значении числа МЦЗ (2, 5, 10) в зависимости от обратной скорости МЦЗ (скорость 1, т.е. самая высокая, - синяя кривая; скорость 5, промежуточная, - красная кривая; скорость 10 – самая низкая, - зеленая кривая)



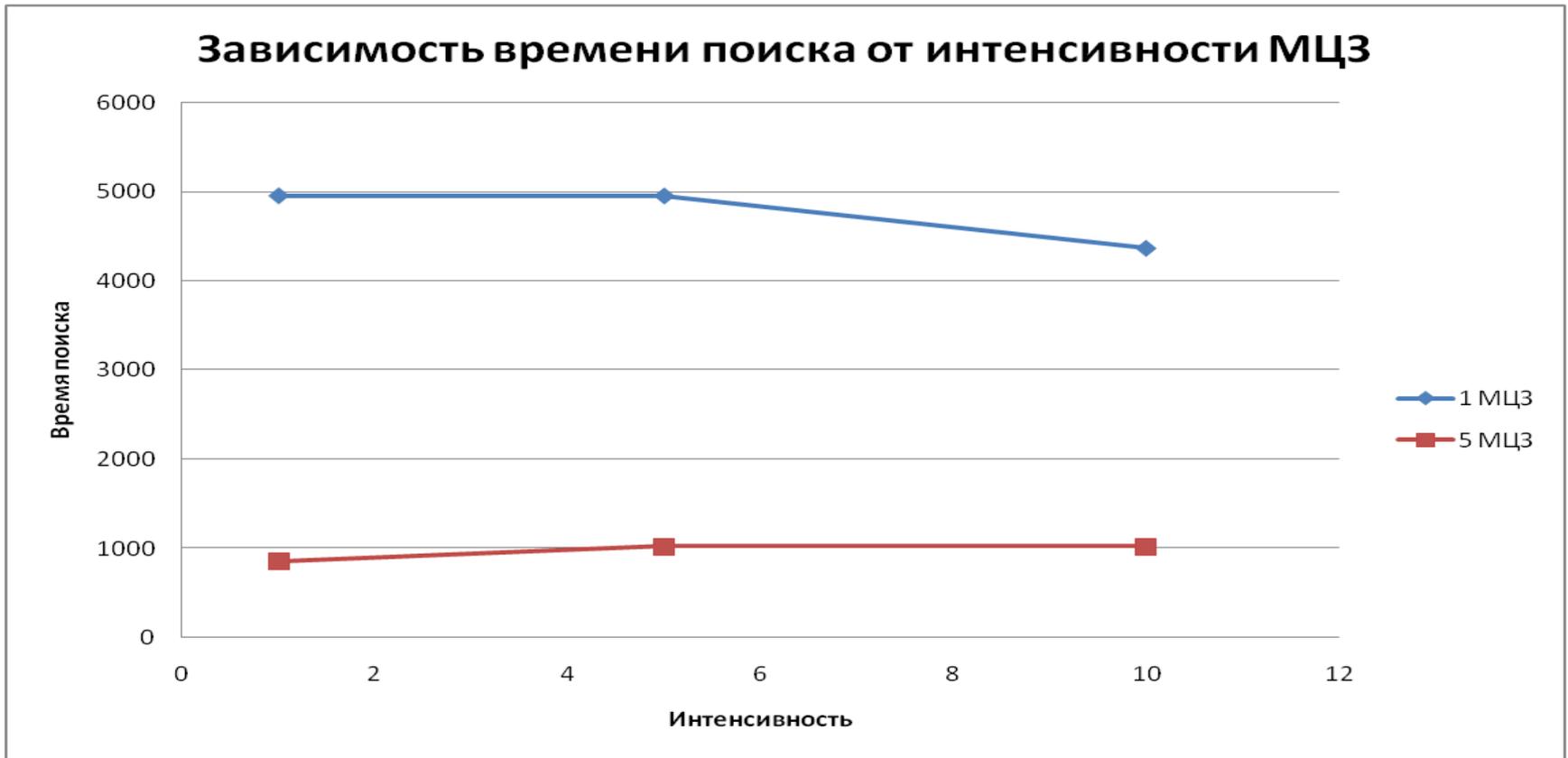
Поисковая динамика в зависимости от времени задержки (для «переобучения») на МЦЗ

Рассматривается аналогичная поисковая модель при различном значении числа МЦЗ (10 – красная кривая и 5 – синяя кривая) в зависимости от времени задержки на МЦЗ



Поисковая динамика в зависимости от информационной интенсивности МЦЗ

Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). При различном значении числа МЦЗ (5 – красная кривая и 1 – синяя кривая) исследуется зависимость времени поиска от интенсивности информационного поля МЦЗ

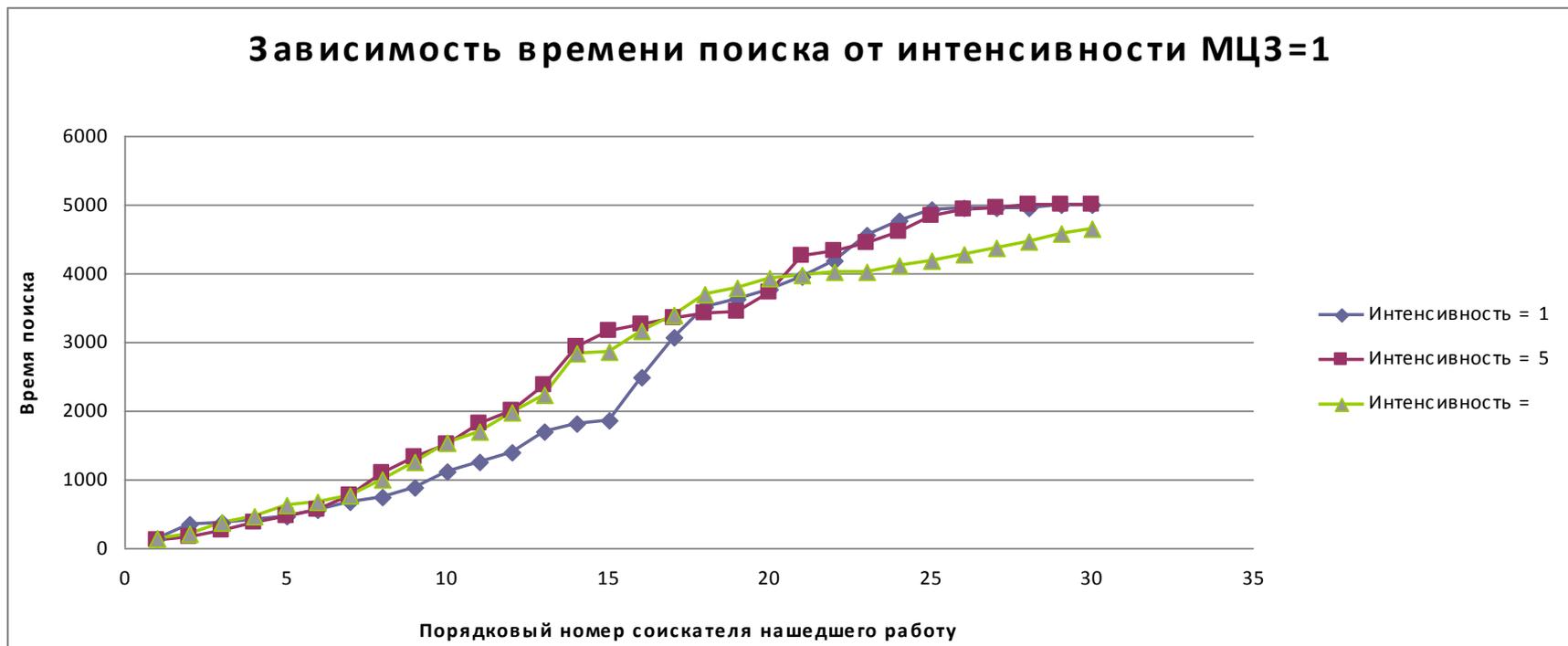


Важно, что время поиска вакансий перестает существенно зависеть от информационной интенсивности МЦЗ, начиная с 5 МЦЗ.

Поисковая динамика в зависимости от информационной интенсивности МЦЗ

Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой

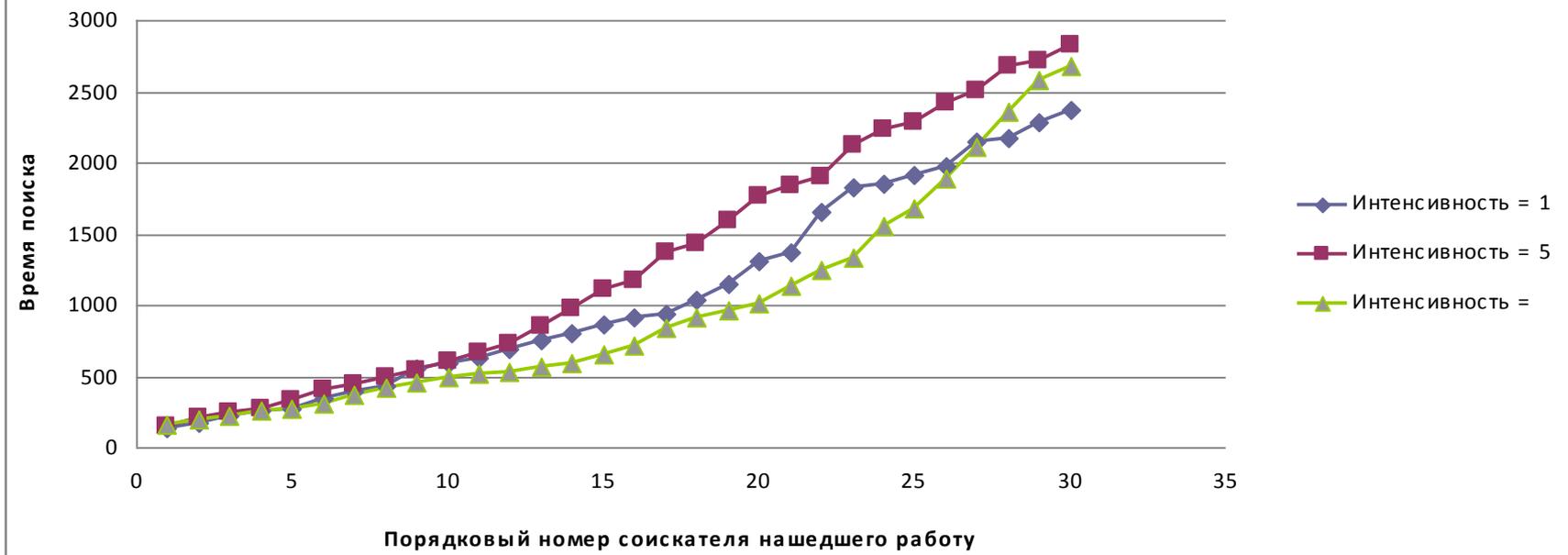
перколяции определяется в 30% от числа соискателей. При наличии 1 МЦЗ исследуется зависимость времени поиска от интенсивности информационного поля МЦЗ (интенсивность 1 – синяя кривая, интенсивность 5 – красная кривая, интенсивность 10 – зеленая кривая)



Поисковая динамика в зависимости от информационной интенсивности МЦЗ

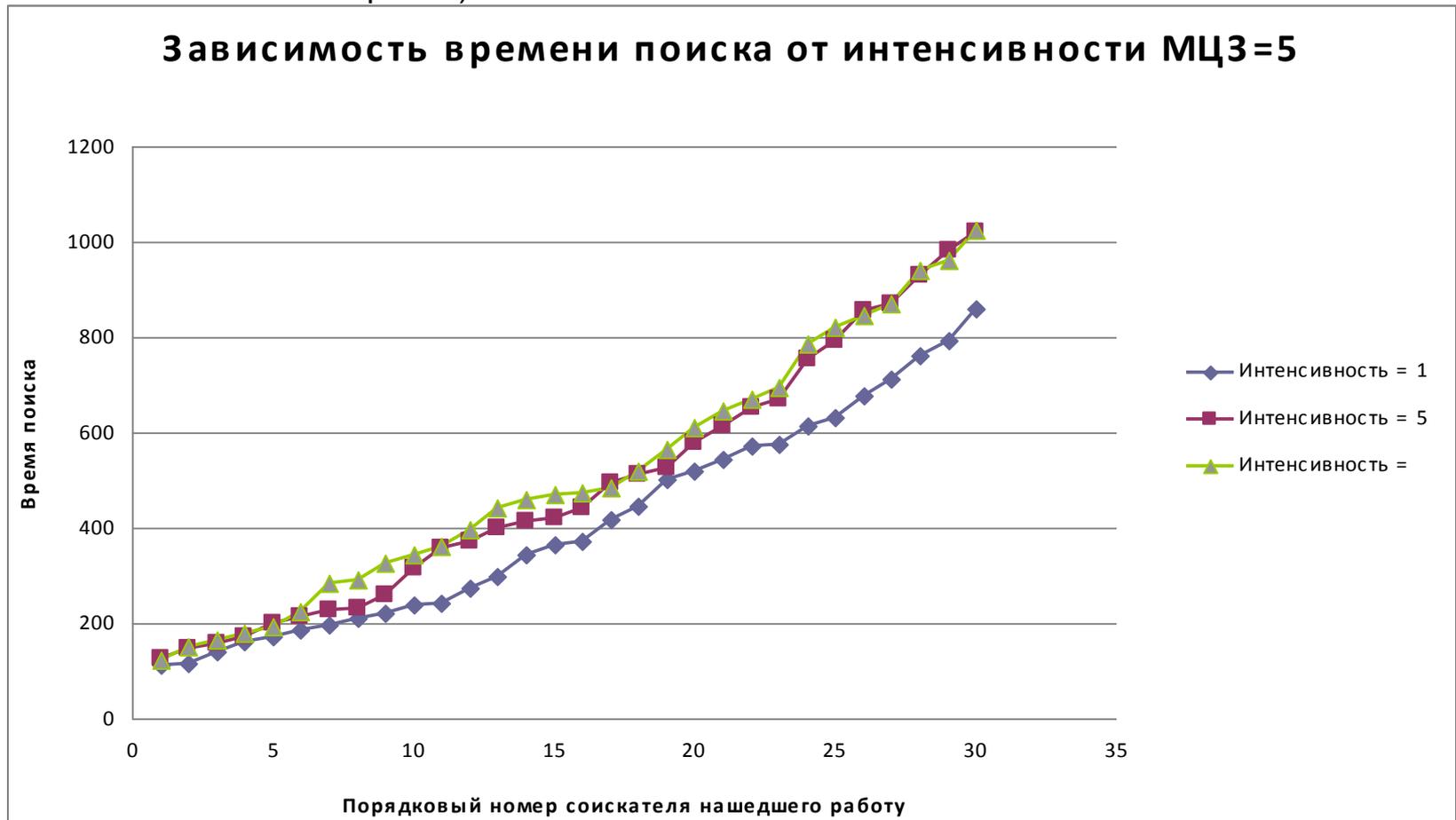
Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой

перколяции определяется в 30% от числа соискателей. При наличии 2 МЦЗ исследуется зависимость времени поиска от интенсивности информационного поля МЦЗ (интенсивность 1 – синяя кривая, интенсивность 5 – красная кривая, интенсивность 10 – зеленая кривая)



Поисковая динамика в зависимости от информационной интенсивности МЦЗ

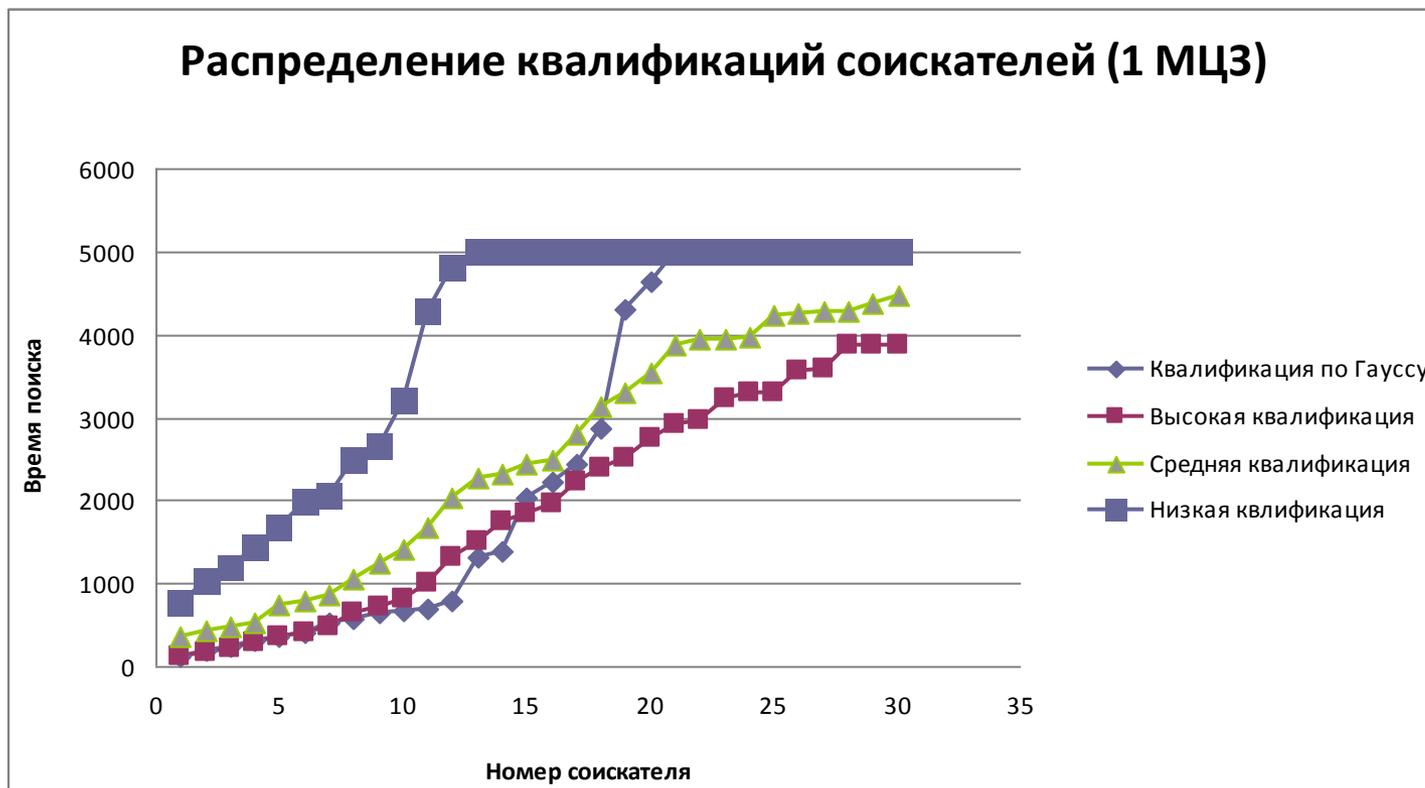
Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определяется в 30% от числа соискателей. При наличии 5 МЦЗ исследуется зависимость времени поиска от интенсивности информационного поля МЦЗ (интенсивность 1 – синяя кривая, интенсивность 5 – красная кривая, интенсивность 10 – зеленая кривая)



Поисковая динамика в зависимости от квалификации соискателей

Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой

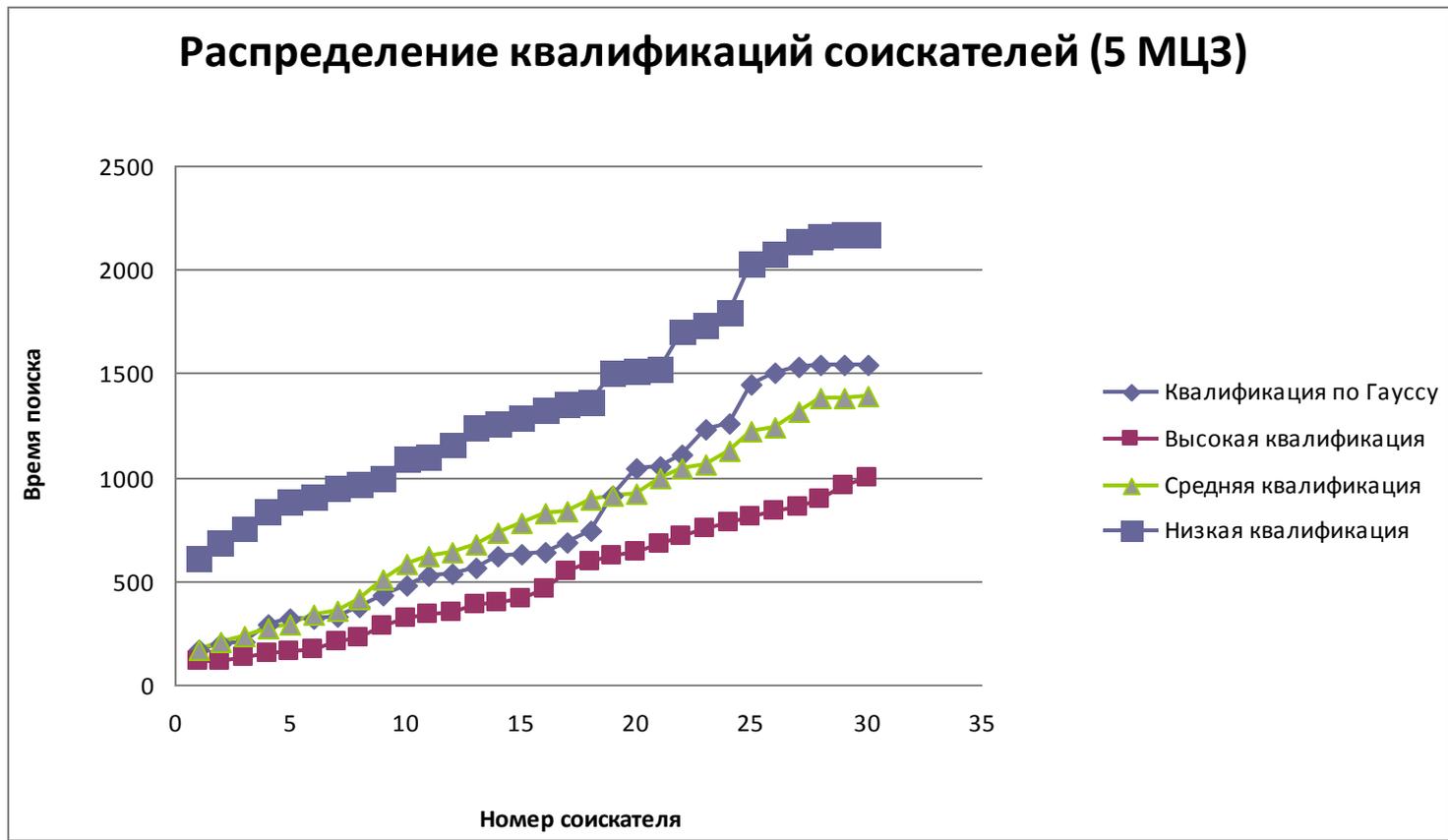
перколяции определяется в 30% от числа соискателей. При наличии 1 МЦЗ исследуется зависимость времени поиска от квалификации соискателей (квалификация по Гауссу (5% - низкая, 5% - высокая, остальные – средняя) – синяя кривая, высокая квалификация у всех соискателей – красная кривая)



Важно, что высокая квалификация соискателей не всегда обеспечивает минимизацию времени поиска вакансий.

Поисковая динамика в зависимости от квалификации соискателей

Рассматривается поисковая модель при кластеризации вакансий в центре поискового поля, кластерном расположении соискателей в одном из углов поискового поля. В модели активизируется 100 вакансий и 100 соискателей (квазиравновесная модель). Порог поисковой перколяции определяется в 30% от числа соискателей. При наличии 5 МЦЗ исследуется зависимость времени поиска от квалификации соискателей (квалификация по Гауссу (5% - низкая, 5% - высокая, остальные – средняя) – синяя кривая, высокая квалификация у всех соискателей – красная кривая)



Рост числа мобильных центров усложняет нелинейную поисковую динамику, а влияние интенсивности информационных полей МЦЗ может нивелироваться.

Выводы:

- При информационно – обусловленном случайном поиске вакансий при наличии МЦЗ оправданным оказывается ограничение роста интенсивности информационного поля.
- Эффективный поиск вакансий при наличии МЦЗ обеспечивается небольшим числом МЦЗ. При этом время поиска вакансий почти перестает зависеть от числа МЦЗ с ростом их числа (режим «насыщения»).
- Сравнение поисковых гистограмм со статистическими данными службы занятости убедительно показывает, что использование МЦЗ – эффективное современное средство для региональных территориальных рынков труда.

Выводы первых тестовых моделей:

- Для всех трёх тестовых моделей перколяции и для всех проанализированных вариантов распределения вакансий наблюдается режим насыщения числа нашедших работу в зависимости от числа запоминаемых шагов (ячеек памяти).
- Минимизация числа запоминаемых шагов (ячеек памяти), что соответствует первой тестовой модели, может быть оправданной в случае неустойчивых рынков, с достаточно частым исчезновением и возникновением вакансий.
- В модели с конкурсным трудоустройством, начиная с трёх запоминаемых шагов (ячеек памяти), зависимости для равномерного и кластеризованного распределений вакансий совпадают.
- Максимизация числа нашедших работу на ранних временах, связанная с минимизацией поиска на рынках труда, при небольшом числе запоминаемых шагов (ячеек памяти) в трёх тестовых моделях распределилась в следующей градации:
 - 1) Простейшая модель
 - 2) Модель с конкурсным трудоустройством
 - 3) Модель с дифференциацией предпочтений.

Выводы тестовых моделей информационно – обусловленного случайного блуждания:

- При информационно – обусловленном случайном поиске вакансий оправданным оказывается ограничение роста интенсивности информационного поля.
- При информационно – обусловленном случайном поиске вакансий наблюдаются корреляции между временной зависимостью и зависимостью фрактальной размерности поисковых кластеров в режиме порога перколяции от интенсивности информационного поля.
- При информационно – обусловленном случайном поиске вакансий снижение фрактальной размерности поисковых кластеров уменьшает время поиска вакансий.

Направления развития:

1. Взаимосвязь информационно - обусловленных хаотической и детерминированной моделей поиска. Исследование нелинейных эффектов типа бифуркаций во временной поисковой динамике. Учет информационно – обусловленной дифференциации скоростей;
2. Взаимодействие соискателей при столкновении и вероятностный обмен информационной «восприимчивостью»;
3. Моделирование «мобильных» информационных полей у работодателей;
4. Моделирование самозанятости (финансирование развития предпринимательства через структуры служб занятости, включая роль МЦЗ).
5. Моделирование реалистичной динамики поиска работы для территориальных и региональных рынков труда.

Литература

- Маркова К.В., Рощин С.Ю. Поиск работы на российском рынке труда, М. 2004.
- Тарасевич Ю.Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы, М. УРСС, 2002, 112 с.

Перколяционные модели на рынках труда.

- Brian V. Krauth A dynamic model of job networking and social influences on employment, [Journal of Economic Dynamics and Control Volume 28, Issue 6](#), March 2004, Pages 1185-1204
- Antoni Calvó-Armengol, Thierry Verdier, Yves Zenou [Strong and weak ties in employment and crime](#) *Journal of Public Economics, Volume 91, Issues 1-2, February 2007, Pages 203-233*
- Liaquat Hossain, Anjali de Silva [Exploring user acceptance of technology using social networks](#) *The Journal of High Technology Management Research, Available online 27 March 2009*
- Alessandra Casella, Nobuyuki Hanaki [Information channels in labor markets: On the resilience of referral hiring](#) *Journal of Economic Behavior & Organization, Volume 66, Issues 3-4, June 2008, Pages 492-513*
- Linda F. Crowell [Weak ties: a mechanism for helping women expand their social networks and increase their capital](#) *The Social Science Journal, Volume 41, Issue 1, 2004, Pages 15-28*
- Josse Delfgaauw, Robert Dur [Signaling and screening of workers' motivation](#) *Journal of Economic Behavior & Organization, Volume 62, Issue 4, April 2007, Pages 605-624*
- Darrell Duffie, Semyon Malamud, and Gustavo Manso **Information Percolation with Equilibrium Search Dynamics** *Econometrica* April 6, 2009
- Darrell Duffie, Gaston Giroux, and Gustavo Manso **Information Percolation** (preprint, march – 2009)
- Tom Erez, Sarit Moldovan and Sorin Solomon **Social Anti-Percolation, Resistance and Negative Word-of-Mouth** “Industry and Labour Dynamics II”, Proceedings of the wild@ace 2004 conference
- Konstantinos Tatsiramos **Unemployment Duration and Subsequent Employment Stability**, IZA DP No. 2280, Institute for the Study of Labor, 2006
- Konstantinos Tatsiramos, Arne Uhlenдорff, Marco Caliendo **An Analysis of Unemployment Duration and Employment Stability Based on a Regression-Discontinuity Approach**, IZA Bonn, Working Paper, 2008

Продолжительность безработицы (по данным государственной службы занятости населения г. Москвы, 2009)

- Информационно – аналитический бюллетень фонда «Бюро экономического анализа», июнь, 1998. - № 8