

## Краткое изложение заявки Екатерины Владимировны Булинской

В последние годы в ведущих научных центрах США, Франции, Германии, Италии, России и других стран большое количество публикаций было посвящено моделям ветвящихся случайных блужданий (ВСБ). Достаточно указать на исследования, которые проводят С. Альбеверио, В.А. Ватутин, Д. Доусон, О. Зейтуни, Ф. Кармона, Ж.-Ф. Ле Галь, М.А. Лифшиц, С.А. Молчанов, В.А. Топчий, Ф. ден Холландер, З. Ши и многие другие известные ученые. ВСБ может рассматриваться как обобщение и ветвящегося процесса, и случайного блуждания. К настоящему времени предложено множество разнообразных моделей ВСБ, в которых используются различные виды ветвления и блуждания, причем в разных сочетаниях. Отметим, что возникновение новых моделей ВСБ обусловлено не только математическим интересом, но и приложениями в различных областях современной науки таких, как популяционная динамика, статистическая физика, химическая кинетика и др.

Исследования автора проекта относятся к модели каталитического ВСБ (КВСБ) с одним источником ветвления, в которой блуждание частиц происходит по  $d$ -мерной целочисленной решетке. Эта модель была предложена В.А. Ватутиным, В.А. Топчим и Е.Б. Яровой в 2003 году и обобщает ряд предшествующих. Как и многие разновидности ветвящихся процессов, КВСБ классифицируется как надкритическое, критическое и докритическое в зависимости от соотношения параметров, характеризующих блуждание и ветвление частиц. Для самого сложного и наиболее интересного критического случая автором проекта установлены результаты, описывающие предельные (по времени) распределения общих и локальных численностей частиц. Обнаружены новые эффекты, связанные с влиянием размерности решетки на тип предельного распределения локальных численностей частиц. Для этого использовано сочетание разнообразных аналитических и вероятностных методов (в том числе аппарат дифференциальных уравнений в банаховых пространствах, преобразование Лапласа, тауберовы теоремы, анализ нелинейных параметрических интегральных уравнений, построение вспомогательного процесса Беллмана-Харриса с несколькими типами частиц). Полученные результаты содержатся в 19 работах автора.

Для выявления сущности упомянутых эффектов планируется изучить КВСБ по любому счетному множеству. Однако целесообразно продолжить исследование КВСБ и по целочисленным решеткам, поскольку имеется ряд сложных и интересных задач, относящихся к геометрическим свойствам траекторий этих процессов. Намечены следующие направления будущих исследований:

- 1) доказать предельные теоремы для общих и локальных численностей частиц в КВСБ по счетному множеству;
- 2) изучить характер распространения фронта частиц в КВСБ по  $d$ -мерной целочисленной решетке, где  $d$  больше единицы; на этом пути установить закон больших чисел для максимума КВСБ;
- 3) исследовать КВСБ со многими источниками ветвления, осуществить эффективную классификацию таких процессов;
- 4) установить новые функциональные предельные теоремы для КВСБ.

Для достижения этих целей будет использован имеющийся научный задел, а также будут применены новые методы "spine technique" и "many-to-few" леммы (в русском языке эти термины пока отсутствуют), которые развили в совсем новых работах Л. Деринг, Ф. Кармона, М. Робертс и другие ученые.