

УДК 622.276

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПЕРКОЛЯЦИИ В БАВЛИНСКОМ РАЙОНЕ**

**К.Ф. Габдрахманова**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, математики и естественных наук  
Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимского нефтяного технического университета», г. Октябрьский, Россия, e-mail: [klara47@mail.ru](mailto:klara47@mail.ru)

**А.И. Газизова**, студентка 2 курса, факультет эксплуатации и разработки объектов добычи нефти  
Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимского нефтяного технического университета», г. Октябрьский, Россия, e-mail: [albina.gazizova@mail.ru](mailto:albina.gazizova@mail.ru)

**Аннотация.** В работе проведено теоретическое исследование того, как в Бавлинском районе используется перколяционный кластер.

*Ключевые слова:* перколяция, кластер, порог протекания, Бавлинский район.

**APPLICATION OF PERCOLATION THEORY TO THE BAVLY REGION**

**K. Gabdrakhmanova**, candidate of pedagogical Sciences, Associate Professor of information technology, mathematics and natural Sciences  
FSEE HPE "Ufa Petroleum Technical University", Oktyabrskiy, Russia, e-mail: [klara47@mail.ru](mailto:klara47@mail.ru)

**A. Gazizova**, 2nd year Student, Faculty of exploitation and development of objects of oil production  
FSEE HPE "Ufa Petroleum Technical University", Oktyabrskiy, Russia, e-mail: [albina.gazizova@mail.ru](mailto:albina.gazizova@mail.ru)

**Abstract.** In this paper, held a theoretical study of what Bavlinsky district forms a percolation cluster.

*Keywords:* percolation, cluster, percolation, threshold.

**Введение.** Теория перколяции возникла в 1957 в результате работ Дж. Хаммерсли. Теория перколяции (от лат. percolatio - процеживание; просачивание)- теория, описывающая возникновение бесконечных связанных структур (кластеров), состоящих из отдельных элементов. Теорию перколяционной связи возможно использовать для определения кластера этого района.

**Цель работы:** показать, что Бавлинский район образует перколяционный кластер. Для этого исследования необходимо получить числовую характеристику каждого поселения. В качестве такой характеристики взята

рейтинговая оценка по уровню развития информационных технологий (ИТ).

### **Материал и результаты исследований.**

Совокупность элементов, по которым происходит протекание, называется перколяционным кластером, который может иметь различную форму. Поэтому принято характеризовать его общий размер.

Части кластера:

- Остов кластера – токопроводящая часть кластера.
- Мертвые концы – части кластера, соединенные с остовом посредством одного узла (связи). Мертвые концы составляют большую часть кластера, однако, не участвуют в проводимости.
- Эластичный остов – объединение всех кратчайших путей между двумя данными узлами.

Порогом протекания называется минимальная концентрация, при которой возникает протекание.

В теории перколяции различают задачи на случайных узлах, континуальные задачи и решеточные задачи. Решеточные задачи в свою очередь делятся на задачи узлов и задачи связей между ними. Рассмотрим эти задачи.

Задачи на случайных узлах и их различные обобщения играют важную роль в теории прыжковой проводимости (это низкотемпературный механизм проводимости в полупроводниках, при котором перенос заряда осуществляется квантовыми туннельными переходами прыжков носителей заряда между различными локализованными состояниями.) Узлы не образуют правильную решётку, они случайно распределены в пространстве. Два узла считаются связанными, если расстояние между ними не превышает некоторое фиксированное значение. Если же это фиксированное значение мало, то содержащие более 2 связных между собой узлов кластеры редки. Но если фиксированное значение увеличивается, число таких кластеров резко растёт, а при некотором критическом значении кластер становится бесконечным.

В континуальных задачах рассматриваются явления переноса в сплошной неупорядоченной среде. Во всем пространстве задается случайная непрерывная функция и фиксируется некоторое значение этой функции. При достаточно малых значениях области, в которых случайная непрерывная функция меньше фиксированного значения, редки и всегда изолированы друг от друга. А при больших значениях занимают почти все пространство. Требуется найти долю площади, занимаемая областями, в которых случайная непрерывная функция меньше фиксированного значения, при условии, что уровень протекания и минимальное значение рав-

ны.

Решеточные задачи связи. Связи, которые делятся на целые и блокированные, в решетке распределены случайно. Данная связь не зависит от состояния соседних связей. Если два узла соединяет цепочка целых связей, они считаются связанными друг с другом. При малых значениях  $x$  (вероятность того, что связь является целой) целые связи, как правило, далеки друг от друга и кластеры состоят из небольшого количества узлов, но с увеличением  $x$  размеры кластеров резко увеличиваются. Перколяционная теория позволяет вычислить порог кластера (это такое значение вероятности, при котором впервые возникает кластер из бесконечного числа узлов).

Решёточные задачи узлов отличаются от задач связей тем, что блокированные связи распределены на решётке не поодиночке - блокируются все связи, выходящие из узла. Блокированные таким способом узлы распределены на решётке случайно.

Получив числовую характеристику каждого поселения, видно, что во всех поселениях ИТ используются в разной мере.

Рейтинг района рассчитываем по формуле:

$$R_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2} \quad (1)$$

где  $x$  – стандартизованный коэффициент  $i$ -го показателя;

$i$  – порядковый номер поселения;

$j$  – номер показателя;

$n$  – количество поселений;

$m$  – количество показателей.

В качестве показателей выбраны такие данные, как наличие ПК и ИТ, затраты на ИТ. Результаты по уровню развития ИТ представлены в таблице 1.

Выбираем два самых отдаленных друг от друга поселения, и найдем маршрут их соединения. Полученные в результате проведенных итераций данные представлены в таблице 2.

Таблица 1 – уровень развития ИТ в Бавлинском районе

<a href="#">Город Бавлы</a>	1,03
<a href="#">Александровское</a> сельское поселение	0,45
<a href="#">Исергаповское</a> сельское поселение	0,40
<a href="#">Кзыл-Ярское</a> сельское поселение	0,23

<a href="#">Крым-Сарайское</a> сельское поселение	0,20
<a href="#">Новозареченское</a> сельское поселение	0,16
<a href="#">Покровско-Урустамакское</a> сельское поселение	0,15
<a href="#">Поповское</a> сельское поселение	0,13
<a href="#">Потапово-Тумбарлинское</a> сельское поселение	0,12
<a href="#">Салиховское</a> сельское поселение	0,10
<a href="#">Татарско-Кандызское</a> сельское поселение	0,09
<a href="#">Тумбарлинское</a> сельское поселение	0,05
<a href="#">Удмуртско-Ташлинское</a> сельское поселение	0,05
<a href="#">Шалтинское</a> сельское поселение	0,04

Таблица 2 – перколяционный кластер, составленный из поселений с наименьшей рейтинговой оценкой

Состав перколяционного кластера	Наименование поселений, составляющих перколяционный кластер
Остров кластера	<a href="#">Потапово-Тумбарлинское</a> сельское поселение, <a href="#">Новозареченское</a> сельское поселение, <a href="#">Шалтинское</a> сельское поселение
Эластичный остров 1 путь	<a href="#">Покровско-Урустамакское</a> , <a href="#">Салиховское</a> сельское поселение
Эластичный остров 2 путь	<a href="#">Поповское</a> сельское поселение, <a href="#">Татарско-Кандызское</a> сельское поселение
Эластичный остров 3 путь	<a href="#">Город Бавлы</a> , <a href="#">Александровское</a> сельское поселение
Эластичный остров 4 путь	<a href="#">Тумбарлинское</a> сельское поселение, <a href="#">Удмуртско-Ташлинское</a> сельское поселение, <a href="#">Покровско-Урустамакское</a> сельское поселение
Мертвые концы	<a href="#">Крым-Сарайское</a> сельское поселение, <a href="#">Кзыл-Ярское</a> сельское поселение

**Вывод.** Показано что поселения района образуют перколяционный кластер. Данные, полученные в ходе этого исследования, могут быть использованы в исследованиях экономики. Для того чтобы найти оптимальные пути между крайними поселениями района.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасевич Ю.Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы. 2002. – 112 с.
2. Соколов И. М., Размерности и другие геометрические критические показатели в теории протекания, "УФН", 1986, т. 150. – с. 221.
3. Шкловский Б. И., Эфрос А. Л., Электронные свойства легированных полупроводников, М., 1979.

УДК 378.14

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОГО СПЕКТРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

**Д.В. Борисенко**, аспирант, ассистент кафедры «Технологий и дизайна»  
Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков, Украина, e-mail: [denbork@mail.ru](mailto:denbork@mail.ru)

**Аннотация.** В работе представлен теоретический анализ современного информационно-коммуникативного направления развития образовательного пространства, рассмотрены инновационные педагогические разработки и перспективные пути их дальнейшей внедрения, модернизации, формирования новых. На основе анализа выделяются наиболее характерные для инженерной подготовки инновационные учебные модели и комплексы.

*Ключевые слова:* педагогические инновации, профессиональная компетенция, информационно-коммуникативные технологии, учебные модели, образовательные комплексы.

## THE USE OF MODERN RANGE OF INFORMATIVE-COMMUNICATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING HIGH SCHOOL

**D. Borisenko**, graduate student, assistant of department "Technology and Design"  
Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine, e-mail: [denbork@mail.ru](mailto:denbork@mail.ru)

**Abstract.** This paper presents a theoretical analysis of modern informative-communicative direction of educational space, considered innovative pedagogical developments and future ways of their further implementation, modernization, development of new. Based on the analysis highlighted the most characteristic innovative learning models and