



Рисунок 3. а) Характер распределения смещений атомов вблизи комплекса Al-Al при различных температурах. б) поле смещение атомов вблизи комплекса при 300<sup>0</sup>К.

Образуются комплексы вакансий:

Al-Al при номере координационной сферы 3 и не образуются при номерах 1,2,4,5,6,7,8;

Ni-Ni при следующих номерах координационных сфер 1,2,3,4,5 и не образуются при номерах координационных сфер 6,7,8;

Ni-Al при номерах координационных сфер 5,4,2,1 и не образуются при номерах 3,6,7,8.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА В РАЙОНАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цокова Т.Н., Козлов Л.Б.

ТюмГМА

При исследовании природноочаговых инфекций особый интерес представляет выявление долговременной динамики их функционирования. Долгосрочный прогноз заболеваемости клещевым энцефалитом (КЭ), позволит своевременно применить предупредительную профилактику. Группой математиков и эпидемиологов была осуществлена попытка - разработать математическую модель эпидемического процесса (ЭП) при КЭ (1). Авторы считают, что частота заболеваний зависит от интенсивности заражения  $\lambda(t)$  на данной территории и теоретического значения иммунной прослойки среди населения  $R(t)$ . Процесс приобретения и утраты антител можно представить как работу линии связи, на которую поступает поток вызовов (заражений) с интенсивностью  $\lambda(t)$ . Используются допущения: поток вызовов имеет пуассоновский характер; продолжительность циркуляции антител после первого в жизни заражения равна  $T_1$  (4 или 5 лет) и после любого из последующих заражений -  $T_2$  (10 лет).

Целью нашей работы было создание компьютерной программы, позволяющей автоматизировать все

расчёты параметров математической модели ЭП КЭ, что позволит эффективнее изучать ЭП в Тюменской области.

Алгоритм расчётов состоит из двух частей (2):

1) Оценка параметров эпидемического процесса при клещевом энцефалите. Интенсивность заражения  $\lambda(t)$  - принимается пропорциональной интенсивности присасывания клещей  $A(t)$ :  $\lambda(t) = k \cdot A(t)$ , где коэффициент пропорциональности  $k$  представляет собой показатель заражённости клещей вирусом клещевого энцефалита. (Более точно - коэффициент  $k$  представляет собой долю клещей, присасывание которых влечёт за собой появление антител к вирусу КЭ).

2) Вычисления вероятности заболеванием клещевым энцефалитом. Вычисление вероятности  $Q(t)$  заболевания человека КЭ в возрасте от  $t_0$  до  $t_0 + T_2$  лет предложено авторами в работе (1):

$$Q(t) = (\alpha - \beta)[\exp(-g(t_0) - g(t))] + \beta \int_{t_0}^t \lambda(t)[1 - P(t)]dt +$$

$$\gamma \int_{t_0}^t \lambda(t) P(t) dt$$

где  $\alpha$  - вероятность заболеть КЭ для человека при первичном заражении вирусом КЭ;

$\beta$  - вероятность заболеть для человека, у которого в момент заражения антител нет, но раньше были;

$\gamma$  - вероятность заболеть для человека, у которого обнаруживаются антитела в момент нового заражения.

Статистическая задача состоит в оценке параметров  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  по заданной частоте заболеваний клещевым энцефалитом  $Q(t)$ \* среди населения некоторого ландшафтного района. Трудность в вычислении  $Q(t)$  связана с тем, что одновременно могут меняться три величины ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). Нами был использован метод Гаусса для нахождения оптимальных значений этих параметров.

Было проверено соответствие модели реальному эпидемическому процессу на территории Тюменской области.

Параметры  $k, \alpha, \beta, \gamma$ , найденные по составленной нами компьютерной программе "VIRUS" (Свидетель-

ство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2004612068) для некоторых ландшафтных зон Тюменской области приведены в таблице.

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика некоторых показателей эпидемического процесса КЭ на территории Тюменской области

	Южная тайга	Подтайга	Северная лесостепь	Средняя лесостепь
$k$	0.28	0.97	0.27	0.43
$\alpha$	0.018	0.014	0.016	0.014
$\beta$	0.012	0.0079	0.0107	0.0074
$\gamma$	0.003	0.0081	0.0056	0.0022

При расчётах использовали статистические материалы, апробированные в районах Западной Сибири, в которых преимущественно циркулируют штаммы вирусов КЭ, принадлежащих к III и IV генетическим вариантам.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Большев Л.Н., Гольдфарб Л.Г. Изучение эпидемического процесса при клещевом энцефалите. – Мед. паразитол.1970, 34, С.154-171.

2.Цокова Т.Н., Козлов Л.Б., Соколова Г.В. Математическое моделирование эпидемического процесса при клещевом энцефалите. - Успехи современного естествознания, 2003, №11, с.91.

#### ФОРМАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ СЕТЕЙ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ВИДЕ ЗАДАЧИ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Шипилов Д.В., Кремер А.А.

В [1] представлен подход к проблеме управления потоками в сетях интегрированного обслуживания как задаче оптимального распределения вычислительных ресурсов сетевого узла, выделенных для выполнения задачи сетевого управления.

В исходной постановке задачи выделяются два основных структурных компонента разрабатываемой программной системы – *сетевые узлы* и связанные с ними *потоки*.

Рассматриваются совокупности узлов, являющихся частью среды передачи данных с негарантированной ("best-effort") характеристикой обслуживания, взаимодействующих посредством множества потоков и представимых в виде связанных ориентированных графов. Требование связности этого графа подразумевает, что в совокупность попадают лишь узлы, между любой парой которых существует цепь (другие узлы и потоки между ними) их соединяющая. Рассматриваются только симплексные потоки.

На низком уровне рассматриваются подграфы, включающие один центральный узел и смежные с ним узлы (включаются только дуги инцидентные центральному узлу). Именно на этом уровне решается рассматриваемая оптимизационная задача: для всех узлов в системе определено множество классов распределяемых ресурсов

$$R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}, |R| = m,$$

и связанных с ними ограничений. Узел занимается обработкой потоков

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}, |S| = n,$$

перераспределяя выделенные ему ресурсы  $R$  в соответствии с требованиями каждого потока.

Поток описывается двумя основными параметрами:

- *входной интенсивностью*  $\lambda$  (количество блоков данных генерируемых приложением в единицу времени), в общем случае являющейся функцией времени;

- *величиной задержки потока* на узле назначения  $\Delta t$ , определяемое в момент создания потока из требования (1), и являющееся константной величиной все время существования потока.

Основное требование, предъявляемое к системе при обработке потоков, связывающее перечисленные выше параметры, выражается равенством (1):

$$\lambda(t) = \lambda'(t + \Delta t) \quad (1)$$

где  $\lambda(t)$  – входная интенсивность потока,  $\lambda'(t)$  – выходная интенсивность,  $\Delta t$  – величина задержки. Нарушение этого равенства трактуется как отказ в обслуживании по отношению к обрабатываемому потоку.

На основании (1) вычисляется вектор минимальных требований по каждому из ресурсов:

$$Q^i_{\min} = \{Q^i_{\min 1}, Q^i_{\min 2}, \dots, Q^i_{\min m}\},$$

$$|Q^i_{\min}| = m,$$

где  $Q^i_{\min}$  – вектор минимальных требований для  $i$ -го потока. Причем:

$$\sum_{i=1}^n Q^i_{\min k} \leq R_k, \quad (2)$$

где  $R_k$  – количество  $k$ -го ресурса, доступное узлу для распределения между потоками. Нарушение требования (2) трактуется как ситуация исчерпания ресурсов и также влечет за собой отказ в обслуживании.

В качестве критерия функционирования разрабатываемой системы принято:

$$\min P_{отк.} = \Phi(P_{пер.}, P_{рес.}) \quad (3)$$

где  $P_{отк.}$  – вероятность отказа в обслуживании,  $P_{пер.}$  – вероятность нарушения условия (1) по всем