

## Построение математической модели угроз информационной безопасности на основе модели Лотки-Вольтерры

Научный руководитель – Карачанская Елена Викторовна

*Дорогинина Олеся Викторовна*

*Аспирант*

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия

*E-mail: itis\_dvgups@mail.ru*

Важным этапом в защите любой информации является построение модели угроз безопасности информации. В качестве основы для разработки математической модели угроз информационной безопасности возьмем математический аппарат Лотки-Вольтерры (известного как «хищник-жертва») [1, 3].

Согласно классической модели «хищник-жертва», уровень развития жертвы должен соответствовать уровню развития хищника, иначе обратное может привести к вымиранию вида. Если отношения хищника и жертвы применить относительно теории безопасности, мы получим аналогичные взаимоотношения между потенциальным нарушителем и исходящими от него угрозами (нарушитель) и системой безопасности (защитник).

Модель «нарушитель - защитник» представляет собой систему дифференциальных уравнений, являющуюся аналогом модели Лотки-Вольтерра с «логистической поправкой», которая была получена путем введения малых членов в правую часть уравнения. Это объясняется тем, что меры защиты системы не безграничны и в каждой конкретной ситуации происходит выбор только некоторых из них, т.е. в терминах «хищник-жертв» - «внутри-видовая конкуренция» [1-4].

Построив фазовый портрет для полученной системы и учитывая различные значения параметров было получено стационарное состояние системы, при котором отсутствуют изменения уровня угроз системы безопасности и уровня защищенности объекта безопасности. Исходя из этого можно сделать вывод, что при определенных параметрах система остается жизнеспособной и справляется с задачей защиты от угроз. Но любое изменение параметров, т.е. появление реальной угрозы безопасности, выводит систему из стационарного состояния и отражается в виде гармонических колебаний.

Чтобы перевести систему в новое стационарное состояние необходимо блокировать угрозу изменяя параметры и повысить уровень защищенности системы.

Дальнейшие исследования будут направлены на адаптацию модели к проблемам информационной безопасности, методики измерения переменных и постоянных модели, а также рассмотрение модели с точки зрения случайных процессов и влияния их на математическую модель.

### Источники и литература

- 1) Дормидонтов А. В., Миронова Л. В., Миронов В.С О возможности применения математической модели противодействия к оценке уровня безопасности объектов транспортной инфраструктуры. Научный вестник МГТУ ГА. № 21(3). - 2018 – С. 67-75.
- 2) Минаев В. А., Сычев М. П., Вайц Е. В., Грачева Ю. В. Математическая модель «хищник - жертва» в системе информационной безопасности // Информация и безопасность. № 19(3). - 2016 – С. 397-400.

- 3) Трубецков Д. И. Феномен математической модели Лотки-Вольтерры и сходных с ней. // Известия вузов «ПНД». №19 (2). — 2011 — с. 69-88.
- 4) Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование: пер. с франц. М.: Наука: Глав. Ред. физико-математической литературы, 1976. 288 с.