

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ПОИСКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
НЕГЛАСНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
ПРИ ПОМОЩИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЛОКАТОРОВ**

**MODELING THE PROCESS
OF SEARCHING FOR ELECTRONIC DEVICES
SECRETLY OBTAINING INFORMATION
USING NONLINEAR LOCATORS**

В статье автор описывает меры по обеспечению защиты информации, акцентируя внимание на использовании различных технических средств защиты. В целях выявления электронных устройств негласного получения информации в правоохранительной деятельности проводятся специальные обследования выделенных помещений. Автор кратко описывает основные этапы данного специального мероприятия, приводя примеры различной поисковой техники, используемой в практической деятельности. Выделяя метод нелинейной локации, как один из самых эффективных методов поиска электронных устройств негласного получения информации различного вида, в рамках данного исследования разрабатывается математическая модель процесса поиска таких устройств при помощи нелинейных локаторов.

In this article, the author describes measures to ensure information security, focusing on the use of various technical means of protection. In order to identify electronic devices for secretly obtaining information in law enforcement activities, special surveys of designated premises are carried out. The author briefly describes the main stages of this special event, giving examples of various search techniques used in practical activities. Highlighting the nonlinear location method as one of the most effective methods for searching for electronic devices for secretly obtaining various types of information, this study develops a mathematical model of the process of searching for such devices using nonlinear locators.

Введение. Защита конфиденциальных переговоров является одной из важных составляющих в обеспечении информационной безопасности различных государственных структур и организаций. При этом основной угрозой безопасности информации, циркулирующей в помещениях при проведении таких переговоров, является внутренний нарушитель, которым является физическое лицо, имеющее право пребывания в контролируемой зоне.

В целях выявления таких нарушителей, а также недопущения утечки информации при помощи таких лиц необходимо обеспечить комплексную защиту информации. Помимо правовых и организационных мер по защите информации, которые как раз и направлены на предотвращение и выявление данных лиц, следует использовать различные технические средства защиты, позволяющие выявить технические каналы утечки информации.

Одним из эффективных способов прослушивания переговоров является использование таких средств разведки, как электронные устройства негласного получения

информации (Далее — ЭУ НПИ). Современные устройства имеют малогабаритные размеры, позволяющие закамуфлировать их под любой предмет интерьера.

В целях выявления таких устройств в выделенных помещениях проводится специальное обследование.

Специальное обследование — это комплекс мероприятий, направленных на обнаружение ЭУ НПИ в выделенных помещениях.

Данный комплекс мероприятий можно разделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, на котором собираются различные сведения об объекте обследования, формируется модель возможных действий злоумышленника по отношению к конкретным условиям, а также другие мероприятия.

2. Проведение поисковых мероприятий, которые включают в себя:

- визуальный осмотр помещения и всех предметов. Осмотр проводится с использованием различной досмотровой техники, позволяющей обнаружить ЭУ НПИ в труднодоступных местах (досмотровые зеркала, эндоскопы и т. д.);

- контроль радиоэфира. Проводится средствами радиоконтроля с целью выявления ЭУ НПИ, передающих информацию по радиоканалу (двухканальный программно-аппаратный комплекс радиомониторинга и цифрового анализа сигналов «Кассандра-СО», многофункциональное поисковое устройство «ST131.S ПИРАНЬЯ II» и т. д.);

- вихретоковый контроль. Заключается в анализе взаимодействия электромагнитных полей между внешним полем и полем вихревых токов (металлоискатель «Intronik STF», досмотровый металлоискатель «Унискан 7215 М» и т. д.);

- рентгеновизуальный контроль. Базируется на регистрации тормозного излучения, зависящего от плотности материалов, образуя рентгеновское изображение исследуемого объекта, которое в дальнейшем преобразовывается в оптическое (портативная рентгенотелевизионная установка «НОРКА»);

- поиск полупроводниковых элементов. Проводится устройствами нелинейной локализации («NR-2000», «ЛОРНЕТ СТАР» и т. д.);

- другие поисковые мероприятия.

3. Заключительный этап, на котором проводится анализ собранной информации и оформляется необходимая документация.

Одним из самых эффективных мероприятий по поиску ЭУ НПИ различного вида является использование устройств нелинейной локализации, которые имеют возможность обнаружить в различных труднодоступных местах помещения устройства, соизмеримые с «нано-сим-картой» [1].

Постановка задачи. Работа с нелинейными локаторами требует определенных навыков и знаний, необходимых для качественного и полноценного проведения поисковых мероприятий. Учитывая это, в основу моделирования процесса поиска ЭУ НПИ при помощи нелинейных локаторов следует положить модели, в которых учитывается смена состояний взаимосвязанных процессов. Наиболее удобным средством построения таких моделей являются сети Петри [2, 3].

Решение. Сети Петри — это математический процесс моделирования динамических параллельных и асинхронных систем, являющийся совокупностью множеств $S = \{P, T, I, O\}$, где P и T — это множество позиций и переходов, а I и O — входная и выходная функция соответственно.

В качестве примера использование аппарата сетей Петри в процессе поиска ЭУ НПИ рассмотрим этап идентификации источника сигнала при помощи светодиодной индикации, расположенной на приборной панели всех современных отечественных нелинейных локаторов (рис. 1).

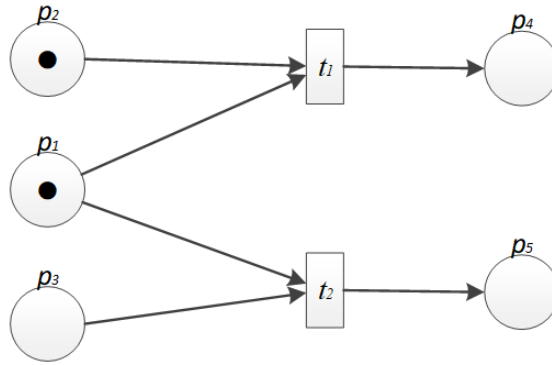


Рис. 1. Пример маркировочной сети Петри

В этой сети Петри:

$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5\}$, где p_1 — позиция наличия источника сигнала, p_2 — условие, при котором отклик на второй гармонике выше, чем на третьей, p_3 — условие, при котором отклик на третьей гармонике выше, чем на второй, p_4 — позиция вероятного наличия искусственных полупроводниковых элементов, p_5 — позиция вероятного наличия естественных полупроводниковых элементов;

$T = \{t_1, t_2\}$, где t_1, t_2 — переходы (события);

$I(t_1) = \{p_1, p_2\}$;

$I(t_2) = \{p_1, p_3\}$;

$O(t_1) = \{p_4\}$;

$O(t_2) = \{p_5\}$;

$\mu = (1, 1, 0, 0, 0)$ — маркировка сети [2].

Для того чтобы в рамках проведения поисковых мероприятий при помощи нелинейных локаторов выявить искусственный полупроводниковый элемент, содержащийся в большем количестве ЭУ НПИ, необходима сработка перехода t_1 и маркировка μ должна принять вид $(0, 0, 0, 1, 0)$ [4, 5].

Рассмотрим пример на рис. 1. При проведении поисковых мероприятий у нас имеется наличие источника сигнала (метка на позиции p_1) и отклик на второй гармонике выше, чем на третьей, т. е. светодиодная индикация второй гармоники превышает индикацию третьей (метка на позиции p_2).

Переход t_1 разрешен, так как в позициях p_1 и p_2 имеются метки: $\mu = (1, 1, 0, 0, 0)$. После срабатывания перехода маркировка сети меняется: $\mu' = (0, 0, 0, 1, 0)$, т. е. получаем вероятность наличия искусственного полупроводникового элемента.

Если же начальная маркировка сети была, к примеру, $\mu = (1, 0, 1, 0, 0)$, означающая, что при поиске имеется наличие источника сигнала и отклик на третьей гармонике выше, чем на второй, то переход t_1 был бы не разрешен. Но в таком случае был бы разрешен переход t_2 , после срабатывания которого маркировка сети стала $\mu' = (0, 0, 0, 0, 1)$, означающая наличие полупроводника естественного происхождения.

Рассматривая весь процесс поиска ЭУ НПИ при помощи нелинейных локаторов, построим его математическую модель при помощи аппарата сети Петри (рис. 2).

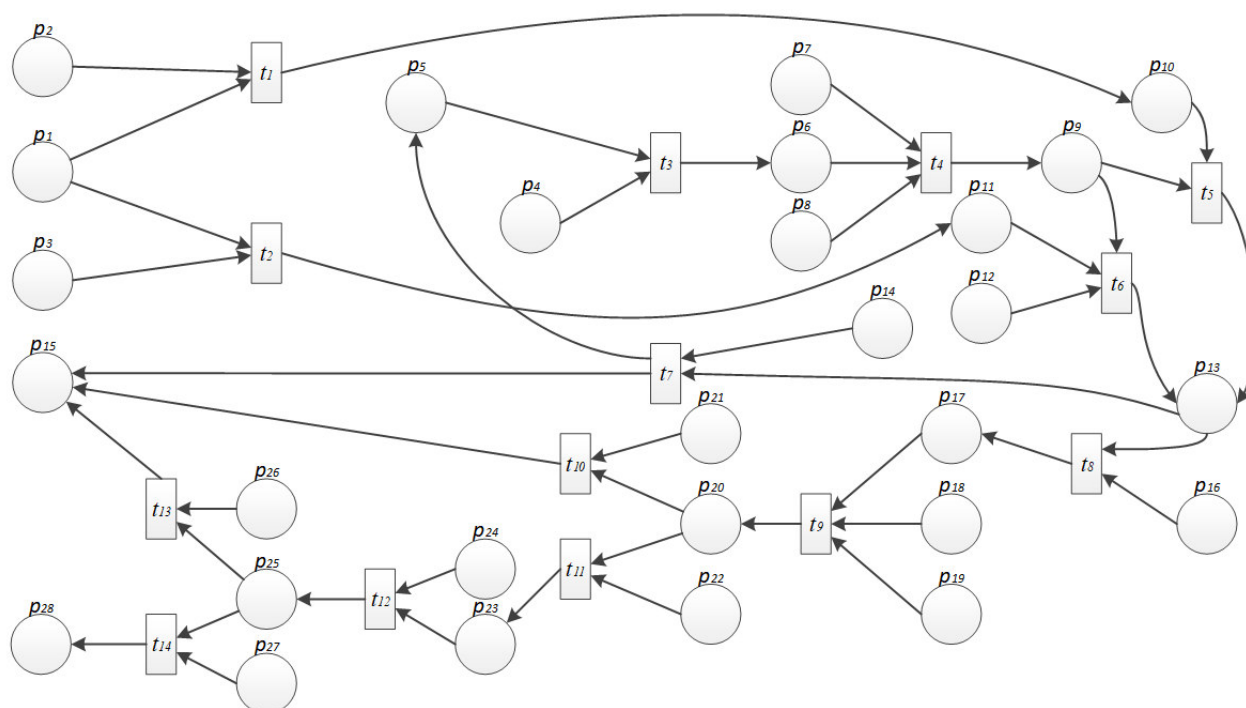


Рис. 2. Модель процесса поиска ЭУ НПИ при помощи нелинейных локаторов

В таблице представлено описание всех позиций разработанной математической модели процесса поиска ЭУ НПИ при помощи нелинейных локаторов.

Описание позиций модели процесса поиска ЭУ НПИ
при помощи нелинейных локаторов

Позиции	Описание позиции
p_1	наличие проверяемого (обследуемого) помещения
p_2	условие, при котором имеется возможность убрать известные источники сигналов из обследуемого помещения или в обследованный сектор
p_3	условие, при котором не имеется возможности убрать или переместить известные источники сигналов
p_4	наличие нелинейного локатора у оператора, имеющего регулировку мощности зондирующего сигнала и уровня ослабления входных сигналов (нелинейный локатор «NR-2000»)
p_5	проверка работоспособности устройства (заряженность аккумуляторных батарей, корректная работа светодиодной индикации, отклик на второй гармоники при работе с эквивалентом объекта поиска и т. д.)
p_6	нелинейный локатор в рабочем состоянии
p_7	установлена максимальная мощность зондирующего сигнала
p_8	установлен минимальный уровень ослабления входных сигналов
p_9	нелинейный локатор настроен и работает в режиме «ПОИСК»
p_{10}	известные источники сигналов убраны из помещения или перемещены в обследованный сектор
p_{11}	в помещении имеются известные источники сигналов, которые

Позиции	Описание позиции
	невозможно убрать или переместить
p_{12}	при обследовании пространства вокруг известных источников сигналов понизить уровень мощности зондирующего сигнала нелинейного локатора
p_{13}	обследование помещения проводится концентрическим способом осмотра, разделяя конструкции и элементы помещения на секторы. Антенный блок расположен параллельно объекту на расстоянии до 1 метра
p_{14}	светодиодная и звуковая индикация отсутствует
p_{15}	отсутствие электронных устройств негласного получения информации, содержащих полупроводниковые компоненты
p_{16}	светодиодная и звуковая индикация присутствует
p_{17}	локализация источника сигнала
p_{18}	установлена минимальная мощность зондирующего сигнала
p_{19}	установлен оптимальный уровень ослабления входных сигналов
p_{20}	источник сигнала локализован
p_{21}	отсутствует отклик на второй гармонике
p_{22}	присутствует отклик на второй гармонике
p_{23}	идентификация источника сигнала
p_{24}	включен режим «20К» и настроен нелинейный локатор
p_{25}	идентификация источника сигнала при помощи режима «20К»
p_{26}	отсутствует провал в головных телефонах при механическом воздействии на зону обследования
p_{27}	присутствует провал в головных телефонах при механическом воздействии на зону обследования
p_{28}	наличие демаскирующего признака электронных устройств негласного получения информации, содержащих полупроводниковые компоненты

Заключение. Разработанная модель позволит оптимизировать процесс поиска ЭУ НПИ при проведения специальных обследований методом нелинейной локации. Поэтапное срабатывание определенных переходов позволит обнаружить полупроводниковые устройства в обследуемом помещении.

Вариативное размещение меток в позициях разработанной модели дает возможность сформировать ряд наблюдений, позволяющих найти закономерности в осуществлении процесса поиска ЭУ НПИ при помощи нелинейных локаторов и, используя данную информацию, осуществлять проведение данного мероприятия на более качественном уровне.

В ходе дальнейшего исследования разработанной модели возможно использование стохастических сетей Петри, позволяющих решить вопрос неопределенности, который может возникнуть в процессе идентификации источника сигнала при проведении специальных обследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звягин Д. С. Актуальные вопросы применения нелинейных локаторов для поиска электронных устройств негласного получения информации // Охрана, безопасность, связь. — № 8(2). — С. 127—129.

2. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. — М. : Мир, 1984. — 264 с.
3. Котов В. Е. Сети Петри. — М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. — 160 с.
4. Пьянков О. В., Звягин Д. С. Моделирование процесса производства судебной почерковедческой экспертизы при помощи сетей Петри // Вестник Воронежского института МВД России. — 2020. — № 1. — С. 57—64.
5. Лескин А. А., Мальцев П. А., Спиридонов А. М. Сети Петри в моделировании и управлении. — Л. : Наука, 1989. — 133 с.

REFERENCES

1. Zvyagin D. S. Aktual'ny'e voprosy` primeneniya nelinejny`x lokatorov dlya poiska e`lektronny`x ustrojstv neglasnogo polucheniya informacii // Oхрана, bezопасnost`, svyaz`. — № 8(2). — S. 127—129.
2. Piterson Dzh. Teoriya setej Petri i modelirovanie sistem. — М. : Mir, 1984. — 264 s.
3. Kotov V. E. Seti Petri. — М. : Nauka. Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury`, 1984. — 160 s.
4. P`yankov O. V., Zvyagin D. S. Modelirovanie processa proizvodstva sudebnoj pocherkovedcheskoj e`kspertizy` pri pomoshhi setej Petri // Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii. — 2020. — № 1. — S. 57—64.
5. Leskin A. A., Mal`cev P. A., Spiridonov A. M. Seti Petri v modelirovanii i upravlenii. — L. : Nauka, 1989. — 133 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Звягин Данил Сергеевич. Старший преподаватель кафедры информационной безопасности. Кандидат технических наук.
Воронежский институт МВД России.
E-mail: danil_exp@mail.ru
Россия, 394065, Воронеж, проспект Патриотов, 53.

Zvyagin Danil Sergeevich. Senior lecturer of the chair of Information Security. Candidate of Technical Sciences.
Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.
E-mail: danil_exp@mail.ru.
Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53.

Ключевые слова: моделирование; сети Петри; нелинейный локаатор; защита информации.

Key words: modeling; Petri nets; nonlinear locator; information security.

УДК 004.056