

## **СЕКЦИЯ 1. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации**

БНТУ обладает всей необходимой материально-технической базой, для осуществления образовательного процесса. Для подготовки магистрантов по специальности «Инженерная геометрия и компьютерная графика» задействованы ресурсы кафедры «Инженерная графика машиностроительного профиля» БНТУ. Материально-техническое обеспечение кафедры, включающее наличие специализированных кабинетов, а также имеющиеся технические средства обучения позволяют осуществлять качественную подготовку магистрантов.

**Заключение.** Выпуск магистров по графическим специальностям существенно повысит не только уровень их производственной деятельности, но и позволит сформировать повышенный качественный уровень преподавания сложных графических предметов в высшей 4-х летней школе.

### **Использованная литература**

1. Зеленый П.В. Типовой учебный план по специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика». Степень: магистр. Регистрационный №1-36-2-005/пр-тип. Мн.: БНТУ, 2019.

2. Descriptive geometry: teaching guide for students of the following specialities: 1-53 01 01 “Automation of technological processes and production (in areas)”, 1-36 01 01 “Machine Building Technology” / LV Hmel'nitskaya, TV Matsiushynets, AU Leshkevich / BNTU – 2021.

3. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) как средство эффективного обучения инженерной графике / Автотракторостроение и автомобильный транспорт. – Сборник научных трудов в 2 томах, том 2, БНТУ – 2020.

### **ШИРОКО ДИАПАЗОННЫЕ ФОТОПРИЁМНИКИ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**Р.И.Воробей, О.К. Гусев, А.И. Свистун, А.К. Тявловский, К.Л.  
Тявловский, Л.И. Шадурская**

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Многие задачи контроля материалов и изделий, технической диагностики решаются путем регистрации параметров областей, находящихся в рассеивающих или поглощающих оптическое излучение средах. Широкий диапазон свойств объектов контроля предъявляет соответственно и высокие требования к параметрам фотоприёмников и измерительных преобразователей [1, 2]. Типовые фотоприёмники

## СЕКЦИЯ 1. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

характеризуются относительно низким динамическим диапазоном (40-50 дБм) энергетической характеристики, при этом, для ряда методов контроля [2, 3] изменения мощности оптических сигналов достигают значений  $10^6$ - $10^7$  и более. Недостаточный энергетический или спектральный диапазон чувствительности фотоприёмника приводит к невозможности измерительного канала системы оптической диагностики сформировать корректный информационный сигнал [3, 4]. Проблемы согласования объёма информации о состоянии объекта контроля и пропускной способности измерительного канала могут быть решены при использовании широкодиапазонных фотоприёмников и измерительных преобразователей [5, 6], позволяющих преобразовывать широкодиапазонные измерительные сигналы без переключения информационных каналов систем оптической диагностики [4, 6]. Приборный ряд фотоприёмников с расширенными и переключаемыми энергетическими, спектральными и частотными преобразовательными характеристиками основан [5, 6] на использовании полупроводников с собственной фотопроводимостью, слабо легированных глубокими примесями, формирующими несколько уровней с разными зарядовыми состояниями в запрещённой зоне. Их применение в измерительном преобразователе на базе микроконтроллера (рисунок 1) позволяет расширить динамический диапазон энергетической характеристики (рисунок 2), реализовать управление спектральной характеристикой чувствительности (рисунок 3), или координатно-чувствительную характеристику [5, 6].

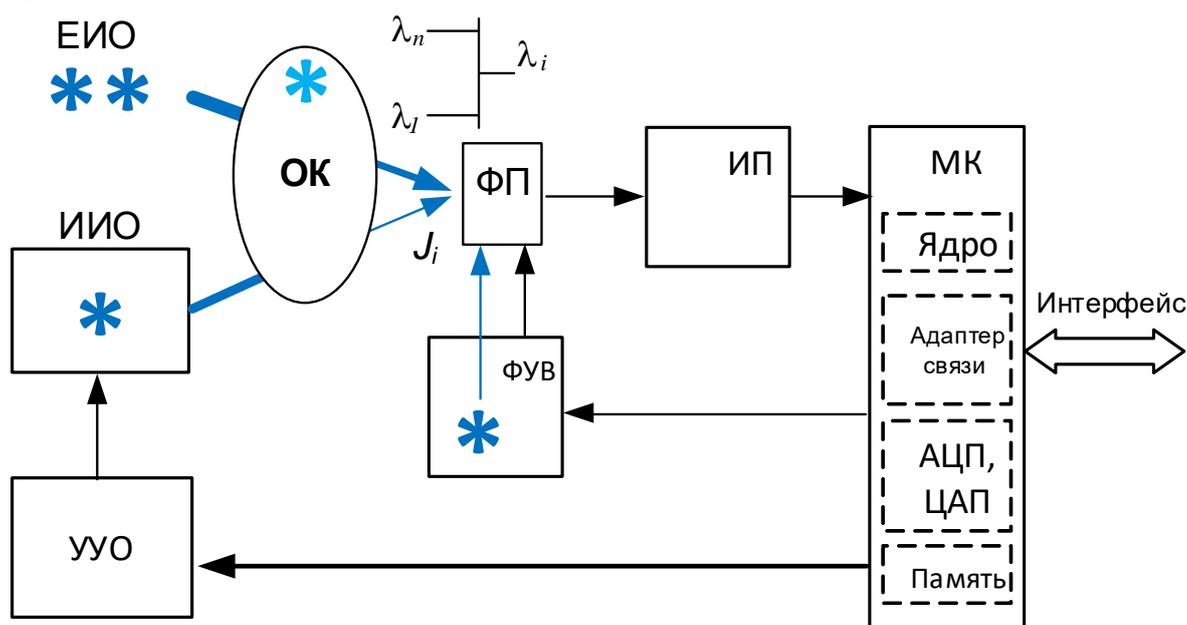


Рисунок 1 – Схема информационного канала оптической системы диагностики.

## СЕКЦИЯ 1. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

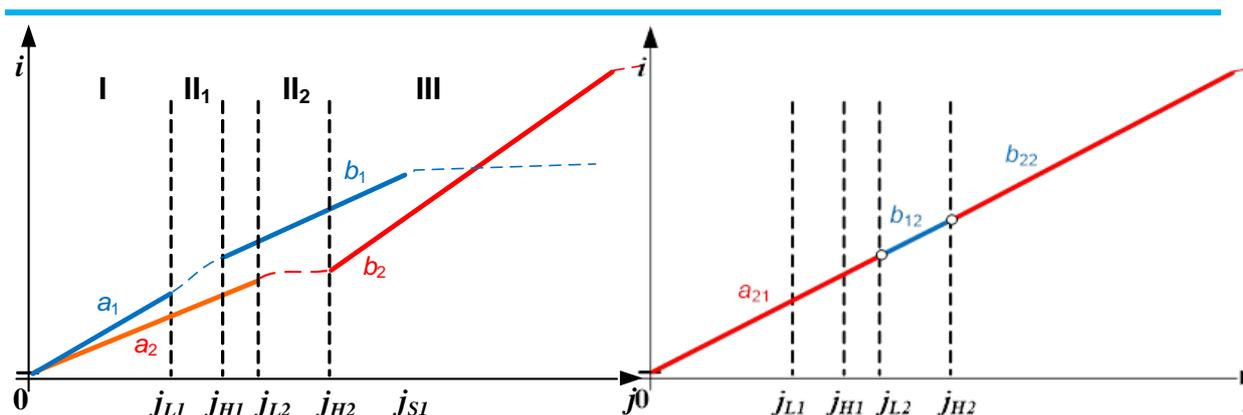


Рисунок 1 – Энергетические характеристики фотоприёмника с многозарядными примесными центрами (до и после обработки измерительного сигнала в МК).

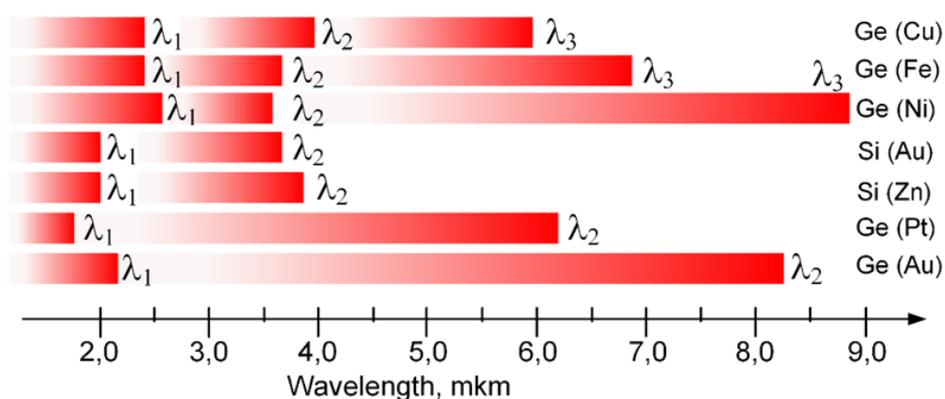


Рисунок 3 – Спектральные характеристики фотоприёмника с многозарядными примесными центрами и их переключение с границами  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$ .

Схема измерительного преобразователя использует набор моделей объекта контроля [4-6], включающий частную модель взаимодействия параметра оптического излучения, несущего информационный сигнал, с фотоэлектрическим преобразователем. Разработанная схема измерения с использованием функциональных фотоприёмников обеспечивает не только уменьшение погрешности измерения, но также приобретение системой диагностики свойств многофункциональности, и, при решении обратной задачи, возможности идентификации состояния объекта контроля в одном из возможных состояний [7].

### Использованная литература

1. Масол, И.В. Информационные нанотехнологии / И.В. Масол, В.И. Осинский, О.Т. Сергеев – Киев: изд-во Макрос, 2011. – 560 с.

## **СЕКЦИЯ 1. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации**

---

2. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.
3. Формозов, Б. Н. Аэрокосмические фотоприёмные устройства в видимом и инфракрасном диапазонах. – СПб: СПб ГУАП, 2002. –
4. Гусев, О.К. и др. Методология и средства измерений параметров объектов с неопределёнными состояниями. / О.К. Гусев, Р.И. Воробей, А.Л. Жарин, А.И. Свистун, А.К. Тявловский, К.Л. Тявловский; под общ. ред. О.К. Гусева – Минск: БНТУ, 2010. – 582 с.
5. Воробей, Р.И. Измерительные преобразователи систем оптической диагностики с многофункциональными фотоприемниками / Р.И. Воробей, О.К. Гусев, А.И. Свистун, А.К. Тявловский, К.Л. Тявловский, Л.И. Шадурская // Приборы и методы измерений, – 2018. № 3. – С. 215 - 226.
6. Vorobey, R.I. Series of Photovoltaic Converters Based on Semiconductors with Intrinsic Photoconductivity / R.I. Vorobey O.K. Gusev, A.L. Zharin, K.U. Pantsialeyeu, A.I. Svistun, A.K. Tyavlovsky, K.L. Tyavlovsky, L.I. Shadurskaya // Devices and Methods of Measurements – 2021, №2, – Pp. 108-116
7. Назаров Н. Г. Метрология. Основные понятия и математические модели. – М.: Высш. шк., 2002. – 348 с.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КАДРАМИ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

**М. А. Седнина**

*Белорусский национальный технический университет, Республика  
Беларусь*

*E-mail: [sednina@bntu.by](mailto:sednina@bntu.by)*

В условиях глобальной цифровизации экономики с целью формирования и развития инновационной инфраструктуры стран, регионов и предприятий возникает необходимость прогнозирования потребности в кадрах новых специальностей и специализаций, а также изучения возможностей повышения квалификации и переподготовки уже имеющихся специалистов.

Во многих странах мира для прогнозирования потребности в новых кадровых компетенциях проводятся форсайт-исследования, ориентированные на определение возможных вариантов будущего науки, технологии, экономики и общества на основе экспертных оценок. При этом разрабатываются долгосрочные (25–30 лет) стратегии развития