

**Ведерников Владислав Константинович**, Магистрант,  
ФГБОУ ВО «Вятский Государственный Университет», Киров

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА РАБОТЫ НА СТАНКЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

**Аннотация:** Интеллектуальная обучающая система построена с использованием метода формирования сценариев на основе результатов реальных работ устройства и вывода рекомендаций конфигурирования станка на основе контрпримеров. Использование программного обеспечения повысит количество изготавливаемой продукции и оптимизировать процесс обучения работе на ЧПУ.

**Ключевые слова:** чпу, обучающая система, параметры, экспертная система, удалённый доступ, сапр, модель, мтн, база знаний, g-код.

На сегодняшний день невозможно переоценить объёмы и масштабы промышленного производства человечества. Каждую секунду в мире создаётся тонны всевозможных товаров, технических средств, инструментов и много чего ещё. Без всякого преувеличения можно сказать – всё что нас окружает плод обширного массового производства. Эти поразительные результаты главным образом обязаны идущему с ним в ногу научно-техническому прогрессу. Одной из поворотных вех в его истории является переход от допотопных ручных станков к ЧПУ, а значит к автоматизированному процессу изготовления деталей различных форм и материалов. Со временем прогресс достиг такой отметки, что практически каждый желающий способен собрать у себя небольшой производственный цех с ЧПУ.

С ростом количества желающих открыть свой дело или стать частью другого, поднимается и потребность в профессиональной подготовке рабочих кадров. И несмотря на то, что количество ручного труда свелось к минимуму, требования к качеству обучения отнюдь не снизились. Специалисту необходимо знать и уметь обращаться со многими специфическими факторами производства, быть осведомлённым о состоянии станка, его типе, качестве обрабатываемого материала, параметров CAD/CAM систем и ещё много чего другого. В процессе обучения нередко сталкиваются с проблемами сложной технической терминологией, трудности чтения и понимания чертежей, недостаточный опыт работы с компьютером, некомпетентность понимания G-кодов и затруднение применения технических знаний на практике. Стоит заметить, что научно-технический прогресс также поднял планку возможностей и количества различных средств обучения, а также позволил уже на данном этапе в полной мере использовать в этом процессе интеллектуальные возможности. Идей фикс проекта является применение технологий искусственного интеллекта в процессе обучения работе с ЧПУ, тем самым ускоряя скорость подготовки трудовых кадров без потери в качестве знаний.

Первостепенной задачей для построения обучающего комплекта – это грамотная организация процесса образования – правил, уроков, методик, направленных на формирование у обучающихся профессиональных знаний, навыков и умений для применения их на практике. В качестве базовой модели за основу принято модульное обучение, с использованием модулей и программ, разработанных на основе анализа специалистов, где каждый модуль логически завершенная единица обучения, содержащая информацию и задания. Студенты могут получить индивидуальную программу на основе базовой модульной программы.

Идея состоит в использовании реальных знаний экспертов в области работы с ЧПУ, учитывая практическую деятельность предприятия, возможность применить информацию о деятельности станков, параметров их настроек и специфичных для конкретного предприятия особенности в процессе образования. Так, например, фирма «А» желает нанять к себе



нескольких сотрудников на позицию оператора ЧПУ принтера. Помимо стандартных и общепринятых процессов обучения, в систему обучения сотрудников были внесены собственные заметки их мастеров. О том на какие временные промежутки желательно использовать то или иное устройство, наличие собственных устройств и датчиков, прикрепленных к станку или даже с какой периодичностью принято у них прибирать своё рабочее место. Ко всему этому нет образовательных догм и может быть внесено каждой фирмой отдельно. Также компания «А» имеет в своём распоряжении базу данных всех своих проводимых операций. Было бы неплохо «осмыслить» некоторые особенности таких работ, которые трудно приводятся к простому алгоритмическому анализу и сформировать на основе полученных знаний рекомендации по настройке станка. Все эти вопросы неплохо было бы также автоматически занести в обучающую систему, дабы новый рабочий в короткие сроки как обучился работе ЧПУ, так и освоил все специфичные тонкости предприятия, по возможности сокращая время занятости в процессе образования мастера. На практике данный комплекс будет состоять из следующих структурных единиц:

1. экспертной системы для обучения работе на ЧПУ. В системе хранятся знания о различных тонкостях работы ЧПУ, объяснение основных правил, техник безопасности, рекомендаций по настройке параметров работу и тому подобное. Но на практике главной задачей любой Экспертной системы является наполнение базы знаний, в том числе учитывающие актуальные знания и позволяющее отсеивать устаревшие;

2. подсистема мониторинга работы ЧПУ устройства позволяет решить данную проблему, за счёт предоставления инструментария, как и «ручному» редактированию базы знаний, так и автоматизированной генерации знаний за счёт мониторинга ввода параметров работы ЧПУ и результатов его работы. Данное решение позволит дать гибкий способ настраивать работу обучающей системы под каждое предприятие в отдельности, с учёты специфики их работы.

3. подсистема генерации сценариев. На основе имеющихся в базе знаний данных и запросах пользователя генерируется последовательность курсов обучения, включающих себя как общие и обязательные, так и настроенные отдельно для каждого предприятия. Также необходимо генерировать и этап проверки знаний, прежде чем допускать обучающегося к практическим занятиям.

Одна из характерных особенностей применения экспертной системы для обучения управления станком с ЧПУ – это возможность объединить в программе, как реальные знаний экспертов в области работы с ЧПУ, так и пошаговые объяснения хода работы с описанием механизма принятия тех или иных решений в конкретной специфической ситуации при ограниченной возможности получения дополнительной информации о состоянии и конкретных значениях параметров элементов, составляющих технологическую систему. Данная составляющая в обучающей система позволяет разрешить задачу наполнения базы знаний Экспертной системы актуальными данными за счёт создания механизма ввода, мониторинга и контроля информации, влияющей на процесс работы ЧПУ устройства. Наполнение можно производить, как в «ручном» режиме, самостоятельно задавая различные аспекты для обучения сотрудников, так и в «полу автоматизированном» за счёт использования данных по заданию параметров обработки. Данное решение позволит дать гибкий способ настраивать работу обучающей системы под каждое предприятие в отдельности, с учёты специфики их работы. Методика генерации сценариев обучения будет основываться на использование МТН технологий – выявление обязательных для всех и необходимых для определённых профессий функциональных единиц будет складываться в последовательность занятий, с использованием модульной технологии обучения. Блочная структура проекта изображена на рисунке 1.



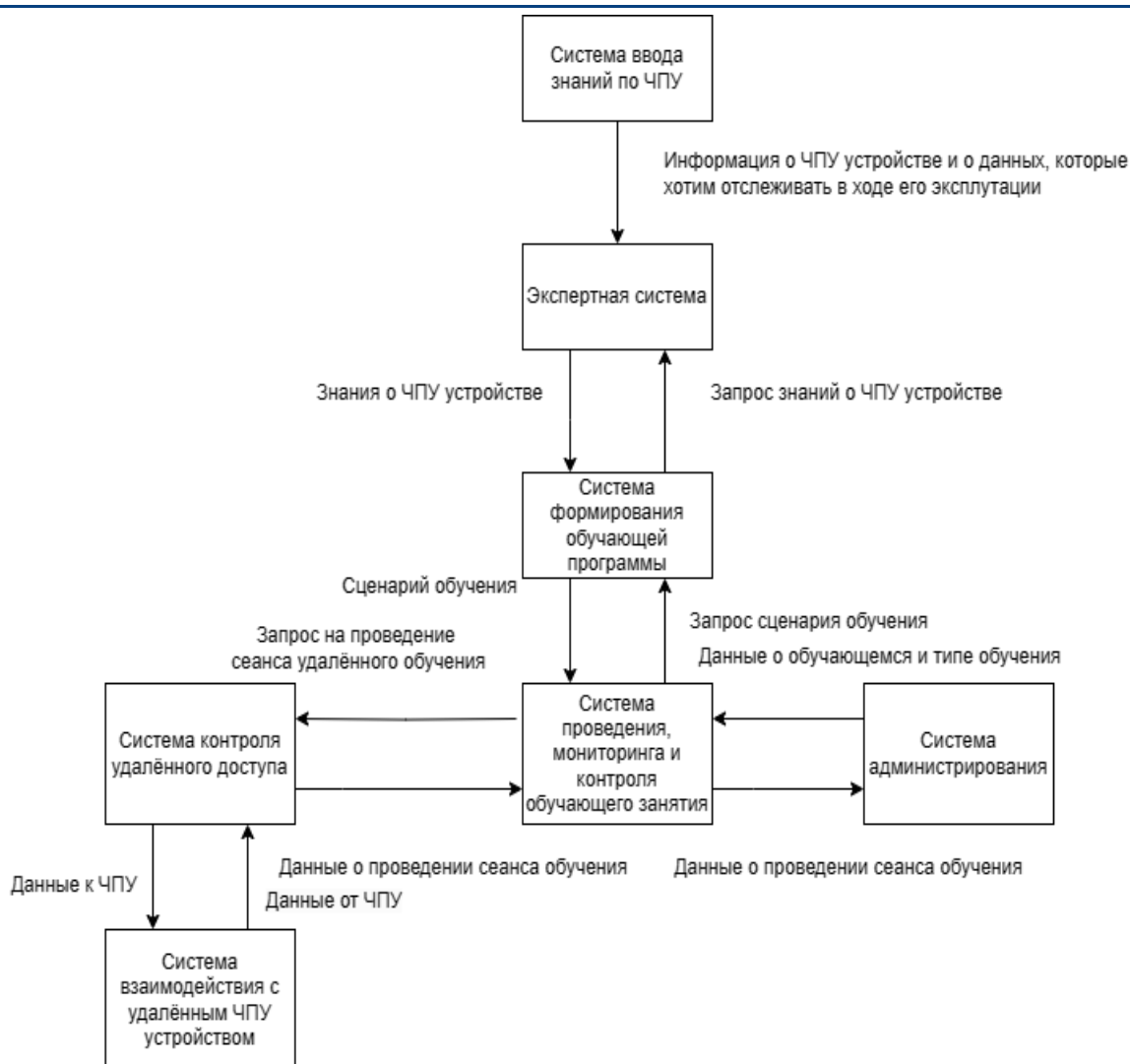


Рис 1 – Блочная структура проекта

В результате внедрения программы ожидается активное использование компьютерной обучающей системы в производственных компаниях и образовательных учреждениях с целью и оптимизации процесса получения знаний и навыков работы с ЧПУ за счёт использования метода разработки сценариев обучения ЧПУ на основе сформированных в результате реальных работ устройства знаний и вывода рекомендаций конфигурирования станка на основе контрпримеров.

*Список литературы:*

1. Джуринский А.Н. История образования и педагогической мысли: Учеб. пособ. для студентов педвузов / А.Н. Джуринский. – М.: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 2010.
2. И.Т. Глебов, Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ //Россия, 2013.
3. Проектирование учебного занятия [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://studfile.net/preview/7653004/page:40/> свободный – Загл. с экрана.

