

этом не вынуждают тратить на их прохождение слишком много времени. «Quest Game» совмещает в себе разноуровневые тесты по вселенным DC, MARVEL, а также «Властелин колец» и «Звёздные войны». Концепция приложения довольно проста: в главном меню пользователь выбирает категорию и уровень теста, далее случайным образом генерируются десять вопросов данной категории и уровня из тридцати возможных, от игрока требуется только правильный ответ на вопрос за ограниченное количество времени. Игроку доступны подсказки, которые можно купить за игровую валюту.

В «Quest Game» реализован случайный порядок ответов на вопросы теста, сохранение рекордов и игровой валюты. Также для повышения интереса прохождения, викторина содержит в себе шесть разных достижений, например, за прохождение теста на каждом уровне сложности. Приложение снабжено музыкальным сопровождением, поддержкой уведомлений и скриншотов, которыми можно поделиться в различных социальных сетях. Каждая категория теста имеет своё собственное внешнее оформление: цвет иконок, фоновую картинку и финальный текст.

«Quest Game» разрабатывался в среде «Unity» с использованием языка программирования C#, викторину несложно переделать под другие операционные системы. Благодаря написанному GUI интерфейсу, разработчик без необходимости изменения кода программы может добавить/удалить/изменить любое количество вопросов, поменять количество времени на ответ, цену подсказок и многое другое. Игровое приложение написано таким образом, что будет корректно отображаться на экранах с разным разрешением, однако некоторые функции (отправка скриншота в социальные сети, получение уведомления о достижениях) пока что не поддерживаются на версиях Android выше 6.0.

**В.А. Прохоренко** (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.С. Смородин**, д-р техн. наук, профессор

## **НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ ЗАДАЧИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ**

Применение нейросетевых моделей хорошо показывает себя при решении многих классов важных практических задач. Возможность применения и обучения искусственных нейронных сетей для анализа

сложных технологических объектов обеспечивает преимущества перед традиционными методами исследования, включая методы имитационного моделирования, поскольку в процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными, а также выполнять необходимые обобщения.

В работе предложен подход к построению модели нейроконтроллера при реализации управления для решения задачи поиска оптимальной траектории на фазовой плоскости управляемой технологической системы.

Нейросетевое моделирование контроллера эффективно в тех случаях, когда существует качественный контроллер управляемой системы. Нейронная сеть при этом выступает в роли аппроксиматора его функции и обучается таким образом, чтобы моделировать воздействия нейроконтроллера на управляющую систему.

Специфика задач управления, где от контроллера требуется принятие решений в рамках некоторой стратегии в условиях динамически изменяющейся внешней среды и наличия определённых данных о ней произвольной природы в каждый момент времени, выдвигает требования к структуре контроллера. Предлагается архитектура контроллера, которая включает в себя модуль-кодировщик для обработки и предварительного преобразования данных о внешней среде, модуль долгосрочного хранения данных и модуль принятия решений, определяющий управляющие сигналы контроллера в данный момент времени. Предлагаемая общая схема построения контроллера показана на рисунке 1. С точки зрения архитектуры нейронных сетей это подразумевает наличие в сети структурных элементов, функционирование которых может быть интерпретировано как функционирование перечисленных модулей.

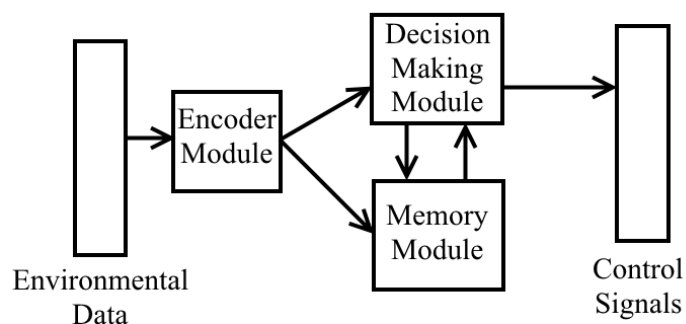


Рисунок 1 – Схема построения контроллера

В рамках описанного подхода к построению структуры контроллера в данной работе рассматривается нейроконтроллер рекуррентной архитектуры, содержащий полносвязные слои с обратными связями через элементы временной задержки и модули долгой краткосрочной памяти (LSTM). Схема структуры нейроконтроллера показана на рисунке 2.

Выбор рекуррентной архитектуры нейронной сети обоснован необходимостью принимать во внимание временные зависимости в состояниях данных о среде.

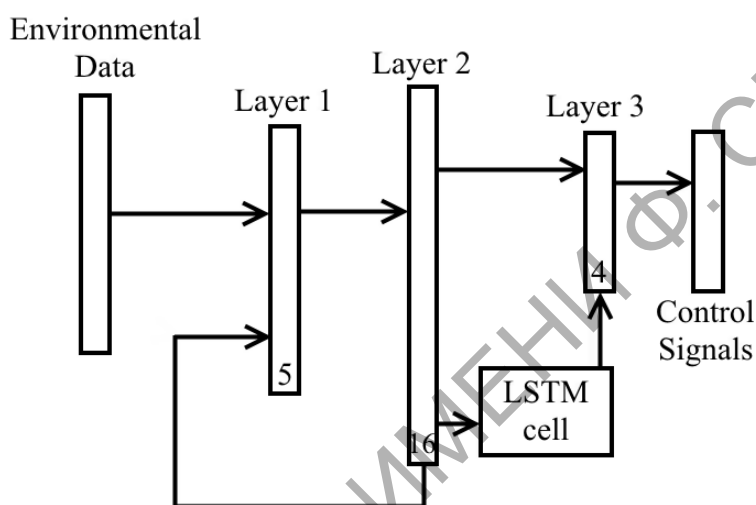


Рисунок 2 – Схема рекуррентной архитектуры нейроконтроллера

В качестве примера для данной архитектуры была рассмотрена задача поиска траектории в ограниченной области двумерной фазовой плоскости, конфигурация которой может изменяться с течением времени. Для обучения нейроконтроллера были сгенерированы примеры областей и оптимальные траектории для них. Нейроконтроллер был обучен воспроизводить стратегии поиска оптимальной траектории в условиях наличия только локальных данных о фазовой плоскости состояний.

Эксперименты показали, что обученный нейроконтроллер может успешно применяться для решения описанной задачи и находить оптимальные траектории в областях тестовой выборки.

В ходе выполнения работы был разработан и протестирован подход к использованию нейроконтроллера при реализации адаптивного управления технологическими системами. Представленные результаты составляют основу для дальнейшей разработки новых эффектив-

ных методов анализа и синтеза оптимальной структуры сложных технических систем с адаптивным управлением.

### Литература

1. Смородин, В.С. Методы и средства имитационного моделирования технологических процессов производства: монография / В.С. Смородин, И.В. Максимей; М–во образования РБ, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 369 с.

2. Смородин В.С. Проблемы теории и практики моделирования сложных систем. / И.В. Максимей, О.М. Демиденко, В.С. Смородин; М–во образования РБ, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – 263 с. – ISBN 978-985-577-011-5.

**К.А. Романова** (ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Г.Л. Карасёва**, канд. физ.-мат. наук, доцент

### СОЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОГО WEB–САЙТА ОАО «МОРМАЛЬ»

В последнее время всё больше руководителей начинают отчётливо осознавать важность построения на сельскохозяйственном предприятии информационной системы как необходимого инструментария для успешного управления предприятием в современных условиях. Активное развитие интернета привело к необходимости создания web-сайтов для предоставления различного рода информации о сельскохозяйственном предприятии.

Открытое акционерное общество «Мормаль» расположено на территории Доброгощанского сельского совета Жлобинского района. На территории ОАО «Мормаль» находится 6 населенных пунктов, где проживает 684 человека населения. Целью деятельности предприятия является хозяйственная деятельность, направленная на получение прибыли, удовлетворение социальных и экономических интересов членов трудового коллектива и интересов государства. Специализация сельскохозяйственного предприятия – это сосредоточение деятельности на производстве одного или нескольких видов продукции, для производства которой в хозяйстве есть наилучшие условия.