

## УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫМИ И ПЕРЕХОДНЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Жевнерчук Д.В.

*ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.  
Алексеева Россия, г. Нижний Новгород, ул. Минина д.24  
zhevnerchuk@yandex.ru*

*Аннотация: Образовательная программа рассмотрена с позиций открытых информационных систем, построена обобщённая модель, формализующая образовательную программу в виде совокупности взаимодействующих компонентов со стандартизированными интерфейсами. Обсуждаются вопросы применения компонентной модели для решения проблем: перехода к новым образовательным стандартам, интеграции образовательных программ в процессе реализации проектно-ориентированного и сетевого обучения.*

Ключевые слова: образовательная программа, сетевое обучение, открытая информационная система, интероперабельность.

### **Введение**

Глобализация, взаимопроникновение различных сфер деятельности в масштабе государства и на международном уровне давно уже приняло необратимый характер, это коснулось, в том числе, и образования. Постоянные изменения образовательных стандартов и требований потенциального работодателя приводят к необходимости пересмотра и модернизации образовательных программ

(ОП) различного назначения. Проектно-ориентированное обучение, в том числе на основе работ, выполняемых совместно с предприятиями, также способствуют частым изменениям ОП. В рамках сетевого обучения требуется обеспечить интеграцию двух и более образовательных программ как внутри одного университета, так и на межуниверситетском уровне. В условиях научно-технического прогресса, постоянного изменения законодательной базы не представляется возможным выполнять долгосрочные прогнозы и приходится обеспечивать интероперабельность ОП как друг с другом, так и с организационными моделями стейкхолдеров науки, промышленности и бизнеса. Один из перспективных подходов, направленных на повышение эффективности интеграционных и переходных процессов в образовании, связан с обеспечением адаптивности образовательной программы.

## **1 Адаптивные модели в образовании**

Современные работы, посвященные созданию адаптивных моделей в образовании, охватывают спектр вопросов, связанных с:

- созданием индивидуальных образовательных траекторий на основе мотиваций учащегося и потребностях в моделях компетенций со стороны представителей работодателя (А.Г. Гогоберидзе, Н.А. Лабунская, Ю.Ф. Тимофеева и др.),
- исследованием вопросов создания педагогических моделей подготовки учащихся по индивидуальным траекториям обучения (С.И. Архангельский, А.С. Подымова и др.),
- системным анализом индивидуальных образовательных траекторий как составляющих элементов многоуровневой системы высшего образования (Г.А. Бордовский, Н.В. Бочкина, Н.В. Родионова, А.П. Тряпицина, В.С. Ямпольский и др.).

С появлением сетевой формы обучения возникла проблема интеграции различных образовательных программ, включающая вопросы обеспечения совместимости траекторий обучения, моделей компетенций и т.д. В многочисленных публикациях анализируются модели сетевого взаимодействия образовательных организаций [1], в том числе практики взаимодействия образовательных организаций разных уровней [2], поднимаются вопросы управления сетевыми программами [3].

Все известные автору работы носят преимущественно методический характер и не охватывают вопросы моделирования и алгоритмизации образовательных программ, а также интеллектуальной поддержки их синтеза и реструктуризации. Актуальность задач поиска базовых элементов образовательных программ, а также создания методов и средств синтеза ОП обусловлена известными проблемами, связанными с управлением интеграционными и переходными процессами в сфере образования:

- Интеграция ВУЗов и стейкхолдеров в процессе реализации совместных научных и образовательных программ с учетом современных требований бизнеса и промышленности.
- Переход на новые образовательные стандарты.
- Интеграция ВУЗов в процессе реализации программ сетевого обучения.
- Управление жизненным циклом образовательных программ различного назначения.
- Управление качеством образовательных программ.

## **2 Инструментарий обеспечения адаптивности образовательных программ**

Современный уровень информационных и телекоммуникационных систем и технологий создают основу для формализации, хранения и извлечения знаний об образовательных программах как элементах распределенной информационной системы.

Предлагаемый инструментарий для обеспечению адаптивности образовательных программ, направленный на повышение эффективности интеграционных и переходных процессов, происходящих в сфере образования, основывается на:

- принципах системной инженерии,
- едином подходе к обеспечению интероперабельности [4], получившему статус стандарта ГОСТ Р 55062-2012,
- обобщенном методе структурно-параметрического синтеза многокомпонентных интероперабельных структур [5].

Его основная идея состоит в унифицированном компонентном представлении структурных блоков и процессов образовательных программ, а также требований и ограничений, диктуемых внешним окружением, как элементов информационных систем, обладающих интерфейсами. Образовательная программа включает разделы учебного плана, основной части, кадрового и ресурсного обеспечения, а также рабочих программ дисциплин, практик и итоговой аттестации. Их компонентное

представление позволяет гибко проводить реструктуризацию, комбинируя элементы различными способами, а также фильтровать связанные элементы с помощью требований, ограничений и критериев синтеза образовательных программ.

В процессе построения инструментария, направленного на обеспечение адаптивности образовательных программ частично решены следующие задачи:

1. Унификация и формализация элементов образовательных программ и информационных воздействий в форме компонентов со стандартизированными интерфейсами, проектирование форматов хранения образовательной программы и информационных воздействий в оцифрованном виде, обоснование адаптивности построенной модели.

2. Описание этапов синтеза цифровых моделей (ЦМ) адаптивных образовательных программ (АОП), реализация алгоритмов на основе искусственного интеллекта, применяемых на каждом из этапов синтеза ЦМ АОП. Представлена система ограничений и критериев синтеза ЦМ АОП.

3. Предложены спецификации, определяющие детали информационного взаимодействия между стейкхолдерами в рамках интеграционных и переходных процессов, затрагивающих создание новых и модернизацию существующих образовательных программ.

4. Построена технология создания информационного, алгоритмического, программного обеспечения для распределенного хранения и обработки информации об образовательных программах их элементах, требованиях и ограничениях внешней информационной среды. В основе обработки лежат операции а) сопряжении компонентов ОП через стандартизированные интерфейсы б) фильтрация компонентов ОП компонентами, формализующими требования, предъявляемые к образовательным программам со стороны стейкхолдеров, а также ограничения и критерии синтеза ОП. Сформулированы рекомендации по применению blockchain в качестве фундамента распределенной системы управления адаптивными образовательными программами.

5. Реализован проект сервиса, обеспечивающего синтез и самоструктурирование (способность к перестройке компонентной структуры ОП без участия человека) образовательных программ на основе передачи внешнего информационного воздействия. Под информационным воздействием понимается передача требований, ограничений в компонентной форме со стороны стейкхолдеров.

6. Предложены системы критериев и ограничений синтеза на примере проектно-целевых ОП магистратуры, а также ОП повышения квалификации, а также алгоритмы проверки совместимости ОП и алгоритмы проверки соответствия ОП ожиданиям стейкхолдеров. Описаны рекомендации по компонентному представлению требований и ограничений совместимости ОП.

7. Разработан пакет прикладных методик, которые могут быть внедрены в различных ВУЗах РФ.

### **3 Единое информационное пространство адаптивных образовательных программ**

Цифровая модель адаптивной образовательной программы представляет собой многокомпонентную интероперабельную структуру, каждый компонент которой независим и может участвовать в операциях сопряжения с другими компонентами, обладающими стандартизированными интерфейсами. Такая модель обладает свойством слабой связности элементов, то есть компоненты ОП и связи между ними хранятся и обрабатываются независимо. Для хранения и обеспечения безопасных транзакций, связанных с сопряжением и фильтрацией образовательных программ может быть применена технология blockchain, а реализующие её платформы выступают в качестве основы единого информационного пространства (ЕИП) ОП. В рамках blockchain каждый компонент представляет собой один блок в цепочке, многокомпонентная структура хранится в виде последовательности блоков и последовательности связей между ними. Для операций сопряжения и фильтрации могут быть использованы смарт-контракты.

Все участники независимо формируют ЕИП, регистрируя компоненты требований и ограничений, накладываемых на модели компетенций, учебных планов, рабочих программ, кадров и ресурсов. Система, посредством сопряжения и фильтрации компонентов формирует целевые образовательные программы, которые в общем случае, могут быть представлены блоками разных участников.

### **Заключение**

В результате внедрения предложенного инструментария ожидается, снижение затрат, связанных с разработкой и модернизацией образовательных программ различного назначения при увеличении количества образовательных программ, выполняемых в рамках сетевого и проектно-ориентированного обучения. Разработка сервис-ориентированной системы «ЕИП АОП» будет способствовать привлечению к сотрудничеству новых стейкхолдеров сфер образования, промышленности, что, в свою очередь позволит увеличить объем доходов от совместно реализуемых внешних проектов ВУЗов

## Литература

1. *Алексахина Н. В., Бойцова Е. Г., Чичев Е. М.* Организация образовательного процесса средствами сетевых технологий // Управление качеством образования. – 2014. - № 3. – С. 58-67
2. *Чучалин А.И., Петровская Т.С., Чернова О.С.* Сетевое взаимодействие образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования при реализации программ прикладного бакалавриата // Высшее образование в России. – 2013. – №11. – С. 3-10
3. *Паничкина М.В., Каплюк Е.В., Масыч М.А., Боровская М.А., Федосова Т.В.* Образовательные программы с использованием сетевой формы: нормативно-правовое обеспечение и модели реализации // Университетское управление: практика и анализ. – т.21. – 2017. – №5. – С. 82-92
4. *Гуляев Ю.В., Журавлев Е.Е., Олейников А.Я.* Методология стандартизации для обеспечения интероперабельности информационных систем широкого класса. Аналитический обзор//Журнал радиоэлектроники, 2012. - N 3. [Электронный ресурс]: URL: [jre.cplire.ru/jre/Mar/12/2/text/pdf](http://jre.cplire.ru/jre/Mar/12/2/text/pdf) (Дата обращения: 02.06.2018)
5. *Жевнерчук Д.В.* Обобщенный метод синтеза многокомпонентных интероперабельных структур на основе онтологии и недетерминированного конечного автомата // Информационные технологии. – Москва: Новые технологии. 2019. том. 25. №2.