

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК КОМПЛЕКСНЫЕ АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ В ОТВЕТ НА ВЫЗОВ ИННОВАЦИЙ

Левина Т.А.

Московский политехнический университет, Москва

e-mail: gta08@mail.ru

Носкова В.Е.

Московский политехнический университет, Москва

e-mail: pond5084@gmail.com

Аннотация. В статье исследуется концепция комплексных адаптивных систем (КАС) и их применение в образовательных организациях высшего образования (ООВО). КАС представляют собой динамичные системы, способные к самоорганизации и адаптации за счет нелинейных взаимодействий и обратных связей. ООВО рассматриваются как сложные системы, которые должны реагировать на изменения внешней среды, включая цифровизацию и запросы работодателей.

Особое внимание уделяется роли обратных связей в образовательных процессах, позволяющих оперативно адаптироваться к изменениям. В заключение подчеркивается, что устойчивость и эффективность ООВО зависят от развития адаптивных механизмов управления, направленных на постоянный мониторинг и корректировку образовательных стратегий.

Ключевые слова: образовательные организации высшего образования, комплексные системы, адаптивность, устойчивое развитие.

Введение

Начиная с 2000-ых годов, идет активное изучение и внедрение комплексных адаптивных систем в различные сферы деятельности – от здравоохранения до авиации и атомной сферы. Комплексные адаптивные системы (далее КАС) - это системы, состоящие из множества взаимодействующих элементов, которые могут изменять свое поведение в ответ на внешние и внутренние изменения. Они обладают свойствами самоорганизации и адаптивности, что позволяет им эффективно приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды. В КАС не действуют такие устойчивые предположения, как «у каждого исследуемого объекта есть причина», «даже самые сложные комплексные события можно объяснить через анализ каждой составляющей причины события». Анализ и работа над уже произошедшими событиями лишает систему возможности реагировать на непредсказуемые действия.

Теоретические аспекты комплексной адаптивной системы

Теория комплексной адаптивной системы позволяет рассматривать организацию как комплексную адаптивную систему, состоящую из множества взаимосвязанных элементов, и предлагает инновационный подход к управлению и развитию организаций через адаптацию процессов к изменениям. Такие системы являются открытыми, т.е. взаимодействуют с окружающей средой, и обычно их трудно отделить друг от друга. КАС, являясь динамичной и постоянно изменяющейся системой, функционирует в хаотичных условиях и стремится к устойчивому непрерывному развитию. Адаптивная система при изменении внутренних или внешних условий может переходить на новый уровень устойчивости, как и гомеостаз организма.

В своем очерке организация The Health Foundation (2010) определила следующие характеристики комплексной адаптивной системы:

- включает в себя большое количество элементов, которые динамично взаимодействуют друг с другом;
- любой элемент системы подвержен влиянию и влияет на остальные элементы;
- взаимодействие в системе нелинейное, т.е. даже самые незначительные события могут принести серьезные последствия;
- система должна быть настолько прозрачной, чтобы в некоторых ситуациях было сложно обозначить регулирующие границы элементов;
- система постоянно находится в движении и требует достаточное количество ресурсов для поддержания нормального состояния;
- предыдущие события анализируются, чтобы *помогать* в формировании стратегии поведения на предстоящие события;
- элементы системы реагируют и работают только с локальной информацией, которая хранится в их определяющих рамках, и не знают о поведении всей системы в целом [5].

Организация должна иметь все характеристики, чтобы являться адаптивной. Их необходимо рассматривать в совокупности, так как каждая является продолжением другой. Целями любой адаптивной организации являются долговечность и развитие организации. Калыгина Е.В. и Ефремов В.С. предлагают обратить внимание на методы построения организации как сообщества, где устанавливаются общие ценности, формируются обратные связи между всеми членами системы. Такие организации способны к саморегулированию и саморегенерации, обладают коллективным сознанием [2].

Образовательная организация высшего образования как КАС

Тотальная цифровизация процессов и необходимость производить инновации коснулась и образовательных организаций высшего образования (далее ООВО). Перед организациями стоит серьезная задача в поддержании высокого уровня оснащения технологиями, поддержанием качества образования, т. е. качественной подготовки будущих специалистов в целом. ООВО необходимо следить и развиваться не только в информационных трендах современного образования, но и учитывать развитие предприятий и различных секторов бизнеса, которые выступают будущими работодателями выпускников.

Данное исследование касается изучения ООВО и опирается на одну из таких работ, как работа Салехи, Серкхаби, Дарьяна и Омрана (2017) «University system as a complex adaptive system» [4], где авторы приводят квалификацию различных исследований, которые определяют процессы обучения как комплексную адаптивную систему. Таким образом, авторы определили следующие категории исследований:

- Взаимосвязь окружающей среды и университета,
- Независимость элементов системы и контроль ошибок,
- Изменение и эволюция комплексных адаптивных систем,
- Самоорганизация комплексной адаптивной системы,
- Сложность в организации комплексной адаптивной системы.

Мы предлагаем при дальнейшем исследовании опираться на данные категории как на основные характеристики адаптивной ООВО. Разбирая первую категорию, которая отражает взаимосвязь окружающей среды и университета, авторы отметили ключевое утверждение – взаимосвязь между любой системой и окружающей средой [3]. Такую взаимосвязь рассматривают в своих работах Биган, Зиммерман и Дули (2003), утверждая, что контекст для каждой адаптивной системы уникален, так как они в свою очередь зависят от своего содержания. Плсек (2001) в своих исследованиях определил понятие «обратные связи», как они образуются во время взаимосвязей и как обратные связи из разных источников вызывают у системы реакцию в виде адаптации и обучения [6]. Данный пункт, прежде всего, указывает на невозможность существования ООВО отдельно от окружающей среды, так как окружающая среда – источник большого количества ресурсов для ООВО. Помимо сторонних

объектов, оказывающих влияние, системы сами влияют друг на друга. Соответственно системы находятся внутри других систем и могут влиять друг на друга и на общую систему.

Таким образом, можно заключить, что категория взаимосвязи адаптивной системы и окружающей среды объясняет сложность процессов обучения. Система «ООВО» постоянно находится в контакте с окружающей средой, с системами внутри нее или с системами во внешней среде. ООВО необходимо адаптироваться под запросы окружающей среды – под инновационные вызовы предприятий и организаций. Это взаимодействие определяет уникальность и возможность адаптироваться.

Рассматривая вторую категорию, нельзя не заключить, что система представляет собой набор связей и контактов, которые зависят друг от друга. Таким образом, всякий фактор в КАС, будь это человек в коллективе, молекула в органе человека, может являться фактором, каким-либо образом взаимодействующим с системой. Данные факторы можно представить как активные независимые элементы. Такие факторы являются определяющими в принятии решений, создают условия для динамичных изменений.

Изменение – это способность изучать систему через призму опыта. В третьей категории рассматривается принцип постоянного изменения. Все результаты взаимосвязей находится не в статичном состоянии, а в постоянном «изменении». Комплексные системы не могут по своей природе быть статичными, они постоянно взаимодействуют и изменяются. КАС взаимодействуют с окружающей средой, а их элементы – между собой и с внешними условиями.

Если говорить о четвертой категории – самоорганизации адаптивной системы – стоит отметить, что системы состоят из независимых факторов, они могут осознанно изменять свои функции, составляющие, концепты и влиять на свое существование в настоящем и будущем. Практически все ООВО состоят из административных отделов и учебных. Учебные отделы, в свою очередь, состоят из факультетов, кафедр, лабораторий и т.д. Все элементы являются самостоятельными и независимыми, хотя в то же время зависят от действий друг друга. Каждый элемент, будь то кафедра или факультет, работает только со своей замкнутой информацией на общую цель организации – предоставление качественного образования и выпуск квалифицированных кадров на рынок труда. Данным элементам для нормального функционирования неважны действия отдельных структур, они самоорганизуются в случае изменений и продолжают нормальную работу.

Плсек (2001) в своей работе утверждает, что основными определениями комплексной адаптивной системы являются креативность, неотложность и неожиданность [6]. По своей сути комплексная адаптивная система является моделью для изучения поведения между ее элементами, которое ведет к общему поведению системы-модели. Таким образом, если определять комплексную адаптивную систему как самоорганизующуюся, то она обладает такими характеристиками: самоорганизация, возможность выбора, возможность решать и реагировать.

Обратные связи и первичная модель ООВО как КАС

Сложность комплексной системы заключается в ее динамичности, активной адаптации ее факторов и составляющих. Можно утверждать, что комплексная адаптивная система является продуктом инновации и создана неподконтрольными действиями и силами. Такую систему определяют как бесструктурную и хаотичную. В ней тяжело отследить причины возникновения тех или иных событий, определить их характер и уровень влияния на саму систему. Мы предполагаем, что ООВО – хаотично-бесструктурные системы, ведь некоторые события, отправную точку которых сложно отследить, могут значительно повлиять на всю систему. А многие созданные структуры внутри ООВО постоянно видоизменяются, сливаются, распускаются или увеличиваются. Для нормальной работы системы мы предлагаем внедрить понятие адаптивности и наладить необходимое звено – работу обратных связей. Обратные связи - взаимодействие элементов системы друг с другом, которое

сопровождается возникновением и решением различных непредвиденных ситуаций. Также термин «обратная связь» можно определить как выход процесса, который будет являться входом другого процесса. Это замкнутый процесс, который может иметь как положительный эффект, так и негативный. Обратная связь по извлечению уроков изображена на рисунке 1.

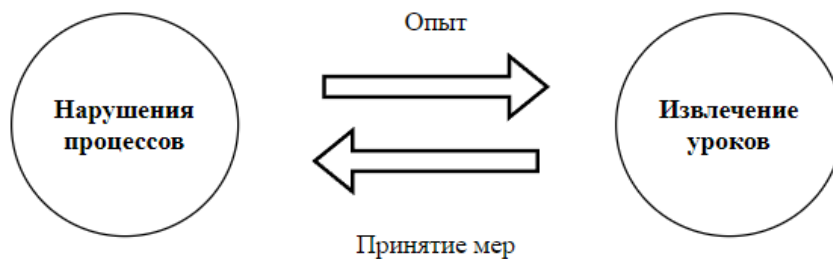


Рисунок 1 – Обратная связь по извлечению уроков

Основными принципами работы адаптивной системы являются постоянный мониторинг коммуникации между стейкхолдерами, анализ полученной информации и принятие решений на основе этого анализа. Адаптивная система способна изменять свои параметры и структуру, чтобы достичь оптимального решения в каждом конкретном случае благодаря обратным связям.

Таким образом, можно сделать вывод, что ООВО является сложной адаптивной системой, которая состоит из множества взаимодействующих элементов, включая учащихся, преподавателей, учебные материалы, методики обучения, учебные программы и т.д. Эта система способна изменять свое поведение в ответ на внешние и внутренние изменения, такие как инновации, новые технологии, образовательные требования, индивидуальные потребности учащихся и т.д. Процессы обучения обладают свойствами самоорганизации и адаптивности, что позволяет им эффективно приспосабливаться к изменяющимся условиям образовательной среды. КАС могут помочь в персонализации обучения, адаптации учебных программ, оценке успеваемости учащихся и в улучшении образовательного процесса в целом.

Стоит также отметить, что для успешной подготовки специалистов для инновационных производств адаптивность и нормальная работа обратных связей будут являться обязательными факторами, ведь только благодаря адаптивным процессам можно обучить адаптивного специалиста, способного к современным вызовам производств. Для представления ООВО как КАС мы изучили работу Московского политехнического университета. Первичная модель комплексной адаптивной образовательной организации высшего образования представлена на рисунке 2.

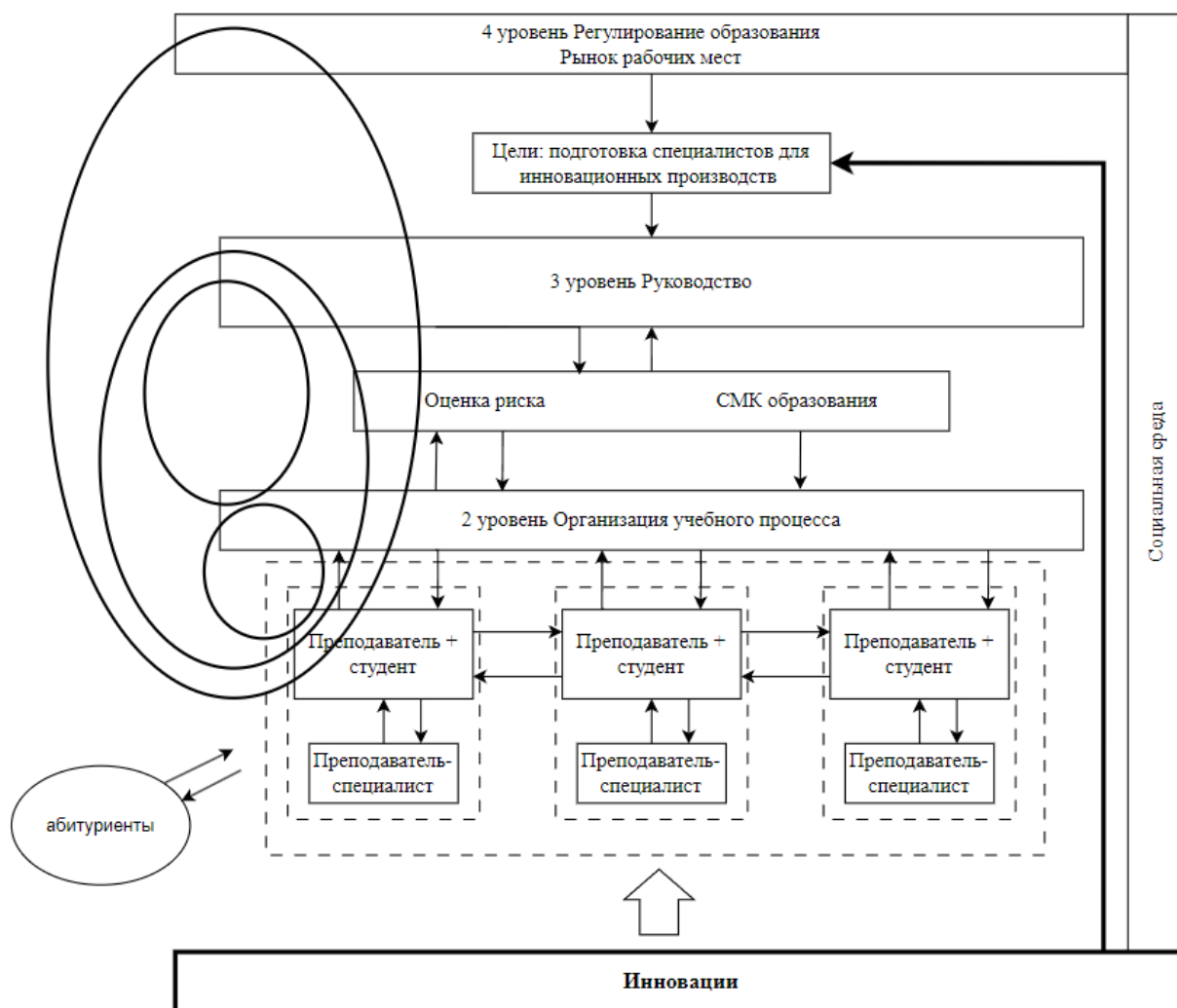


Рисунок 2 – Первичная модель ООВО как КАС

Заключение

Инновации диктуют требования производств и других секторов экономики к новым кадрам – выпускникам ООВО. Для образовательных организаций первостепенной задачей является подготовка квалифицированных кадров для организаций. Чтобы разработать адаптивную модель ООВО необходимо понимать, какие ресурсы будут вовлечены в процессы и настроить непрерывную работу обратных связей. Сейчас все больше и больше процессов в ООВО нарушаются, но это больше не является поводом для обсуждения или внесения значительных изменений. Увеличился разрыв между обратной связью от управления ООВО и запросом от персонала или студентов. Отказы обратных связей приводят к нарушению концепции устойчивости и адаптивности. Ослабление адаптивности приводит к неспособности организации активно управлять изменениями условий эксплуатации, а в случае непредвиденных сценариев наложения событий к срыву адаптации и разрушению системы. [1]

Только способность адаптироваться к изменениям и влиянию из внешней социально-экономической среды может способствовать развитию ООВО в современном мире, направленном на инновации. Необходимо разработать и внедрить компоненты комплексной адаптивной системы в ООВО и, как следствие, разработать адаптивную систему менеджмента качества.

Список литературы

1. Грозовский Г.И. (1999) Моделирование управления адаптивностью эрготехнических (эргатических) систем: диссертация доктора технических наук: 05.13.16, Москва, 277 с.
2. Калыгина Екатерина Васильевна, Ефремов Виктор Степанович АДАПТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ В КОНТЕКСТЕ ВНЕШНЕЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ // Лидерство и менеджмент. 2019. №3.
3. Begun, James W, Zimmerman, Brenda, Dooley, Kevin. Health Care Organizations as Complex Adaptive Systems. Chapter published in: S. M. Mick and M. Wyttenbach (eds.), 2003 Advances in Health Care Organization Theory San Francisco: Jossey-Bass. 2003, 253-288.
4. Monire Salehi, Mohammad Yamani Dozi Serkhabi (2017). University system as a complex adaptive system.
5. The Health Foundation (2010). Research scan: Complex adaptive systems.
6. Paul Plsek. Redesigning Health Care with Insights from the Science of Complex Adaptive Systems. Crossing The Quality Chasm. 2001.

EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION AS INTEGRATED ADAPTIVE SYSTEMS IN RESPONSE TO THE CHALLENGE OF INNOVATION

Levina T.A.

Moscow Polytechnic Institute, Moscow
e-mail: gta08@mail.ru

Noskova V.E.

Moscow Polytechnic Institute, Moscow
e-mail: pond5084@gmail.com

Abstract. *The article explores the concept of integrated adaptive systems (CAS) and their application in educational institutions of higher education (UES). CAS are dynamic systems capable of self-organization and adaptation due to nonlinear interactions and feedback. CSOs are seen as complex systems that must respond to changes in the external environment, including digitalization and employer demands.*

Special attention is paid to the role of feedback in educational processes, which make it possible to quickly adapt to changes. In conclusion, it is emphasized that the sustainability and effectiveness of CSOs depend on the development of adaptive management mechanisms aimed at continuous monitoring and adjustment of educational strategies.

Keywords: *educational institutions of higher education, integrated systems, adaptability, sustainable development.*