

СИСТЕМНО - АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ МАССОВОГО ВОВЛЕЧЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ В ПРОЦЕССЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

SYSTEM AND ANALYTICAL APPROACH
TO MANAGEMENT OF THE SYSTEM
OF MASS INVOLVEMENT
AND DEDUCTION OF CHILDREN
AND YOUTH IN THE PROCESS
OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL WORK
AND PROJECT ACTIVITY

*I. Dmitriev
E. Pogudina*

Annotation

One of the major priorities for the economy of the Russian Federation is the development of scientific and technical creativity for increasing the capability of modern children and youth in the fields of science, research and technology, as well as training engineers who are able to provide the stable development of Russian economy. The purpose of the work is the construction of a conceptual model of management of the system of mass involvement and deduction of children and youth in the process of scientific and technical work and project activity (STW and PA) for the further research and introduction. For effective management of the system of mass involvement and deduction of children and youth in the process of scientific and technical work and project activity it is necessary to realize the integrated model of management combined the elements of vertical and horizontal management that allows to solve a variety of problems in organization of process STW and PA within the development of regional technosphere as well as to configure a continuous dynamic process of involving children and youth with different levels of activity and attraction scientific and technical work through the use of all the infrastructural institutions which are able to influence positively the development in this sphere make it available for a maximum number of learners (schoolchildren).

Keywords: Scientific and technical work of children and youth, management of complex systems, management of educational systems, vertical and horizontal management, technohub.

*Дмитриев Игорь Вячеславович
К.т.н., MBA, Директор АНО ДПО Открытый
молодежный университет, г. Томск
Погудина Евгения Вадимовна
Рук. отдела стратегического управления
АНО ДПО "Открытый молодежный
университет", г. Томск*

Аннотация

Одним из приоритетных направлений экономики РФ является развитие научно-технического творчества для увеличения научно-исследовательского и научно-технического потенциала современных детей и молодежи, а также для подготовки кадров инженерной направленности, которые могут обеспечить устойчивое развитие российской экономики. Целью данной работы является построение концептуальной модели управления системой массового вовлечения и удержания детей и молодежи в процессе научно-технического творчества и проектной деятельности (НТТ и ПД) для дальнейшего исследования и внедрения. Для эффективного управления системой массового вовлечения и удержания детей и молодежи в НТТ и ПД необходимо реализовать интегрированную модель управления, сочетающую элементы вертикального и горизонтального управления, что позволит решить ряд задач по организации процесса НТТ и ПД в рамках развития региональной техносферы, а также настроить непрерывный динамический процесс вовлечения детей и молодежи с разным уровнем активности и увлеченности научно-техническим творчеством и проектной деятельностью через включение в процесс всех инфраструктурных институтов, которые могут положительно влиять на развитие данной области, сделать ее доступной для максимального количества школьников.

Ключевые слова:

Научно-техническое творчество детей и молодежи, управление сложными системами, управление образовательными системами, вертикальное и горизонтальное управление, сетевое взаимодействие, технохаб.

Введение

В условиях становления экономики знаний [1, 2] в России стоит острая необходимость "наращивания человеческого потенциала в сфере науки, образования, технологий и инноваций" [3]. В связи с этим, одним из трендов современной экономики является "популяризация

среди детей и молодежи научно-образовательной и творческой деятельности" [4] через организацию сетевого взаимодействия органов управления образования, общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, профессиональных образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-структур [5].

Основная часть

Для решения задач увеличения охвата детей и молодежи в область научно-технического творчества (порядка 25 – 30%), роста престижа научно-технических профессий, увеличения доли изобретателей, инноваторов и технопредпринимателей, недопущения стагнации и опыта падения предыдущего массового движения НТТМ [6], Открытый молодежный университет (далее – ОМУ) [7], выступающий в качестве технохаба [8], разрабатывает систему управления сложной системой массового вовлечения и удержания детей и молодежи в процесс НТТ и ПД, с учетом возможных взаимосвязей всех подсистем данной системы в реальных условиях.

Для реализации цели $Y^*(t)$ исследования – задачи удержания детей и молодежи в научно-техническом

творчестве и проектной деятельности (далее – НТТ и ПД) на уровне $L(t) = 30\%$, при существующих 5% (по данным на 2016 год), мы определили ряд управляющих воздействий $Us(t)$ на объект управления – выделенную и структурированную систему S массового вовлечения и удержания детей и молодежи в системе НТТ и ПД (рис. 1).

Входные потоки, вектор $V(t)$, – учащиеся школы с 1 по 11 классы, с разной степенью заинтересованности в НТТ и ПД, поступающие в систему из общеобразовательных организаций, анализируются и попадают в организованную среду обучения, повышения мотивации для участия в проектной деятельности и научно-техническом творчестве, обеспечиваемую оптимальным ресурсным потоком $Ur(t)$, который постоянно обновляется, модернизируется, дополняется в соответствии с появляющимися новыми технологиями в экономике и образовании.

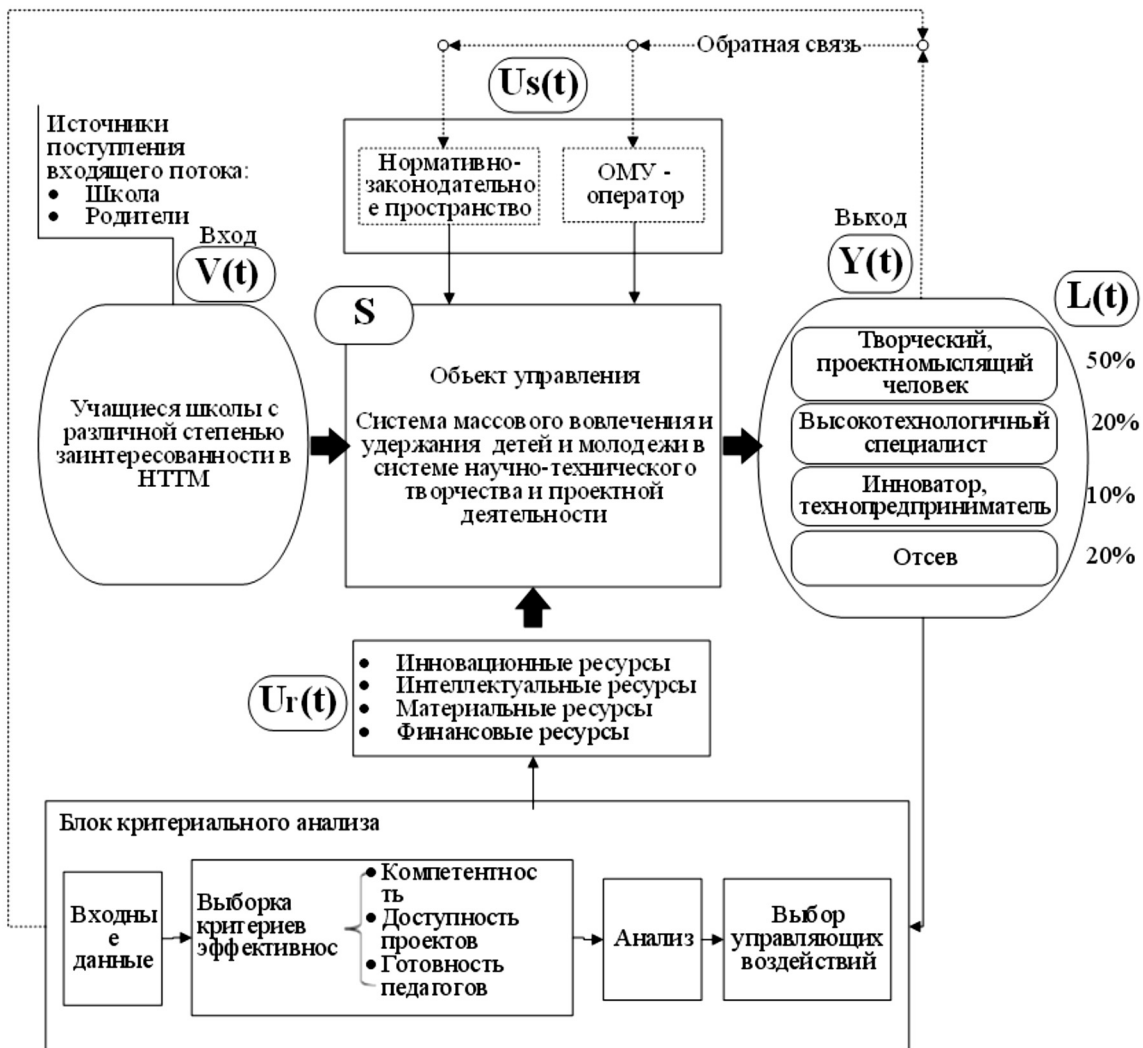


Рисунок 1. Обобщенная модель системы массового вовлечения и удержания детей и молодежи в процесс научно-технического творчества и проектную деятельность.

Блок критериального анализа результатов управляющих воздействий $U_s(t)$ на объект управления введен для выявления наиболее эффективных воздействий на систему и принятия решения по выходным параметрам $Y(t)$ – учащиеся 1–11 класса с различным уровнем вовлеченности, с учетом того, что в процессе вовлечения и удержания, происходит отсев учащихся, малоинтересованных в НТТМ. Происходит принятие решения по оценке и развитию наиболее подходящих компетенций каждого обучающегося, применение индивидуальных траекторий развития и вовлечения в мероприятия, организуемые в различных блоках системы: детских технопарках, центрах дополнительного образования.

Таким образом, для достижения цели необходимо провести анализ всех возможных воздействий сначала на модель системы S_m :

$$Y^*(t) = S_m[V(t), U_m^*(t)] \quad (1)$$

а затем апробацию и внедрение отобранных управляющих воздействий на системе S массового удержания детей и молодежи в системе НТТ и ПД. А также провести поэтапный критериальный анализ выходных параметров, в том числе и отсева детей и молодежи, в результате управляющих воздействий на модель S_m , который предполагает: выявление проблемных моментов, разработку возможных вариантов решения, определение критериев выбора, выбор и оценку решения, отвечающего критерию, выбор предпочтительного решения.

Для начала были определены задачи, решение которых позволит не только анализировать и учитывать свойства всех подсистем, но и определять, какое из управляющих воздействий необходимо применять при конкретных условиях в заданном интервале времени:

1. Разработать модель интеграции горизонтального и вертикального управления системой;
2. Проанализировать объект управления с выявлением явных рисков и выделением оптимальных управляющих воздействий на систему.

Для решения первой поставленной задачи рассмотрим два типа управляющих воздействий – горизонтальное и вертикальное, выделив модель интеграции горизонтального и вертикального управления Svgm (рис. 2).

Органы власти разрабатывают, утверждают и направляют для исполнения объекту управления нормативно-правовую базу, плановые показатели (1, 2 на рис. 2). ОМУ, выступая в качестве оператора, так называемого молодежного технохаба, выполняет функции организации сетевого взаимодействия между всеми заинтересованными участниками, разрабатывает и предоставляет образовательно-методические и информационные базы для использования в работе участникам (3 на рис. 2), вы-

страивая взаимодействие блоков между собой. В идеале, технохаб представляет собой систему "мостов" и "мостиков" между наукой и бизнесом, властью и сферой образования и осуществляет трансфер знаний и изобретений в технологии, а также трансфер технологий – в коммерческие продукты; участвует в создании сети суперсовременных научно-технических центров, которые могут являться частью технохаба, а также является оператором, интегрирующим потоки для создания необходимой инфраструктуры и информационно-образовательной базы для вовлечения и удержания детей [8, 9].

Модель интеграции горизонтального и вертикального управления Svgm предполагает, как централизованное воздействие на блоки модели, так и взаимоуправление блоками относительно друг друга. Для достижения поставленной цели $Y^*(t)$ необходимо проанализировать риски и разрывы такой модели, рассмотреть внутриверблочное взаимодействие и влияние каждого блока друг на друга.

Вертикальное управление предполагает в модели не только прямое иерархичное управление ("спускание" задач сверху), но и оперативное, зависящее от запросов экономики, нормативно-правового поля, внедрения и необходимости создания новых технологий для научной и проектной деятельности, возможность горизонтальной интеграции, что позволяет быстро учитывать запросы и обратную связь каждого блока, своевременно обрабатывая и внося необходимые корректирующие изменения как внутри одного блока, так и в нескольких блоках одновременно.

Таким образом, модель системы – это модель сетевого взаимодействия органов управления образования, молодежного технохаба общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, профильных центров, профессиональных образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-структур, которая является гибкой и учитывает множество компонент, необходимых для построения и анализа всех условий для обеспечения нормального функционирования всех блоков системы удержания, вовлеченных в НТТ и ПД детей и молодежи, и управления системой и ее блоками.

При проведенном анализе деятельности всех стейкхолдеров системы выявляются определенные разрывы и проблемы, такие как обеспечение: высокой планки качества образования, доступности, современности, интересности, вариативности образовательных и проектных процессов, обеспеченности и доступности образовательно-инфраструктурного ресурса, непрерывности компетентностного роста, как для учащихся, так и для педагогического состава, особенно – обеспечение эффективного взаимодействия между образовательными организациями, высшими учебными заведениями и предприятиями.

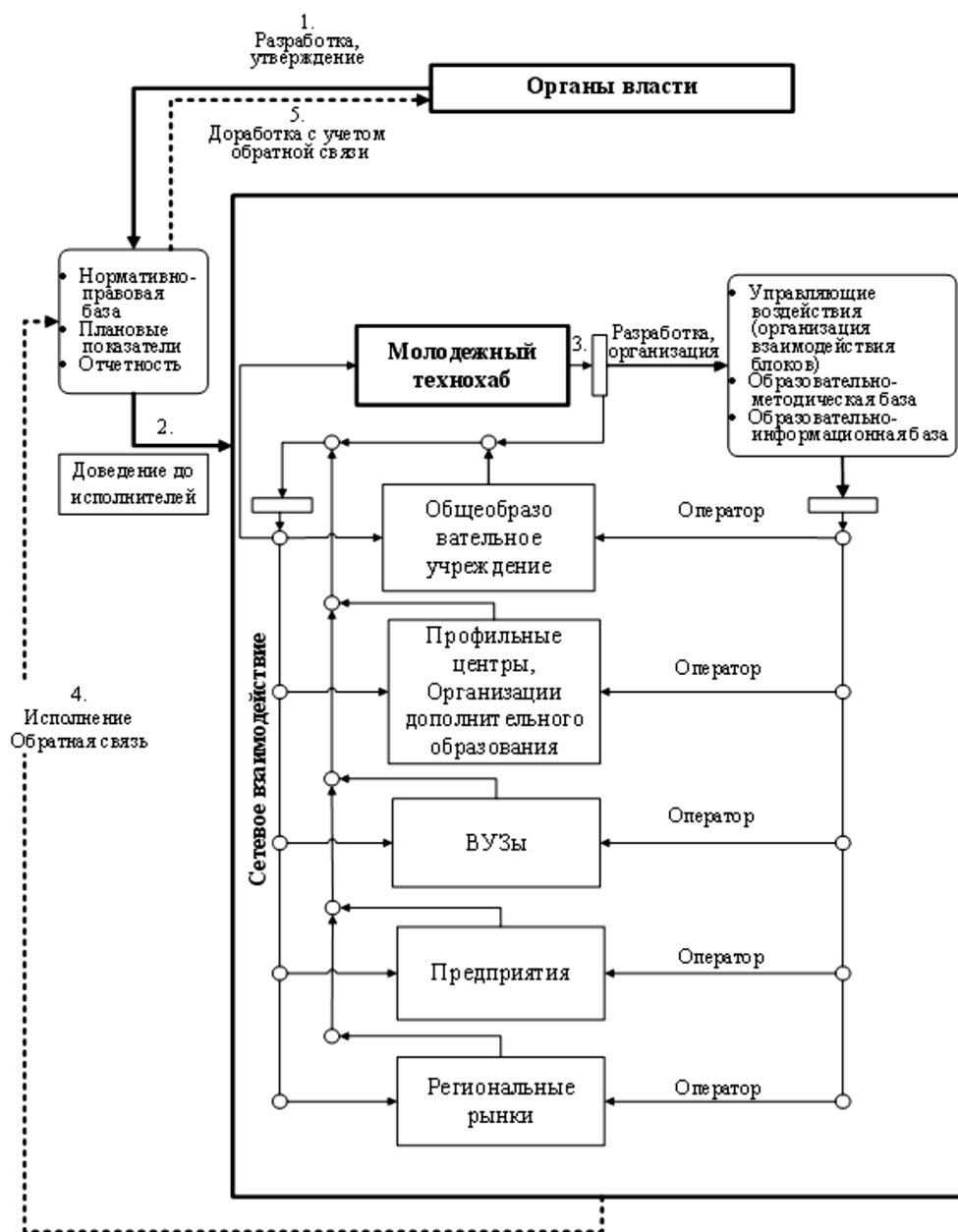


Рисунок 2. Модель интеграции горизонтального и вертикального управления Svmg.

Для решения второй поставленной задачи – более глубокого анализа объекта управления, – системы массового вовлечения и удержания детей и молодежи в системе НТТ и ПД, построим организационно–структурную схему:

В схеме показан структурный состав системы для организации управления вовлечением и удержанием детей и молодежи в НТТ и ПД, начиная с 1 класса школы, непрерывно до поступления подготовленных абитуриентов в ВУЗы, выпуском инноваторов и технопредпринимателей, на которых еще в школе сформирован заказ от профильных предприятий согласно актуальным запросам экономики.

Ведущую роль в формировании и реализации управляющих воздействий на объект управления играет молодежный технохаб, который выполняет ряд следующих функций:

1. Разработка и организация реализации в школах образовательного комплекса, направленного на развитие НТТ и ПД: научно–техническая деятельность в школе, вне школы на базе очных площадок, таких как клубы "Фабрика миров" для 1–4 классов, центры "Интеллект нации" для 5–11 классов, на виртуальных площадках. Выстроенные траектории участия для учащихся в соревнованиях, олимпиадах, мероприятиях технического творчества и проектной деятельности, формирование единого инди–

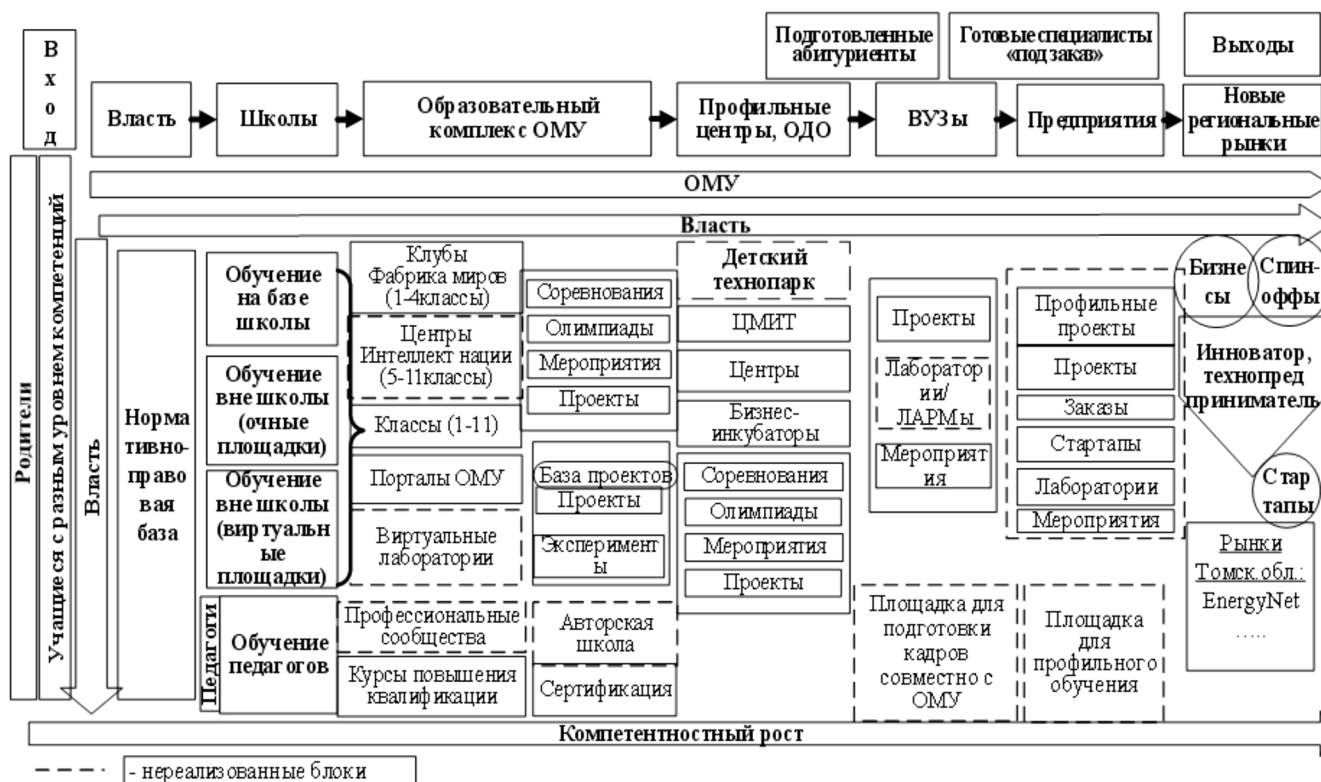


Рисунок 3. Модель интеграции горизонтального и вертикального управления Svgm.

видуального портфолио компетенций и достижений для каждого с 1 по 11 класс, а потом и в вузе.

2. Организация взаимодействия школ с профильными центрами: детскими технопарками, ЦМИТами, бизнес-инкубаторами и др., на базе которых учащиеся выполняют сложные научно-технические проекты, используя современное оборудование, новые технологии, принимают участие в соревнованиях, олимпиадах, мастер-классов с экспертами узкопрофильных областей НТТ и ПД.

3. Организация взаимодействия с ВУЗами, заинтересованных в качественно подготовленных абитуриентах, на базе которых школьники реализуют свои и совместные с ВУЗами проекты в лабораториях и посещают тематические мероприятия и экспертные площадки.

4. Организация взаимодействия с предприятиями и бизнес-структурами, которые заинтересованы в "узких" специалистах и предоставляют школьникам возможность выполнять профильные и непрофильные проекты на базе своих лабораторий, а также предоставлять реальные заказы от предприятий для выполнения учащимися.

5. Организация взаимодействия с органами управления для уменьшения рисков и восполнения ресурсных пробелов для обеспечения реализации НТТ и ПД для детей и молодежи.

Таким образом, молодежный технохаб является связующим звеном между управлением образования, общеобразовательными организациями, организациями дополнительного образования, профильными центрами, профессиональными образовательными организациями, промышленными предприятиями и бизнес-структурами [10] и обеспечивает сетевое взаимодействие всех участников для эффективной, комплексной подготовки высококвалифицированных специалистов, инноваторов, технопредпринимателей, готовых работать на региональных рынках и развивать экономику в целом.

Анализируемый объект управления представляет собой сложную систему, состоящую из множества взаимодействующих подсистем: органы власти, общеобразовательные организации, ОМУ, как молодежный технохаб, ОМУ, как поставщик образовательного комплекса, профильные центры, организации дополнительного образования, ВУЗы, предприятия, рынки, которые внутри себя также имеют набор взаимосвязанных компонент. Для эффективного горизонтально-вертикального управления такой системой необходим анализ не только входящего потока детей и молодежи с определенной заинтересованностью в НТТ и ПД в саму систему, но и оценка внутренних входов и выходов каждой подсистемы, возможности синергии от их взаимодействия между собой, а

также влияние и управляющие воздействия на выходной поток всей системы, поскольку мы стремимся к 80% удержанию входного потока детей и молодежи, чтобы уменьшить уровень отсева и количество малоактивных обучающихся, наращивать кадровый потенциал страны.

Заключение

В заключение данной статьи отметим, что для управления системой массового вовлечения и удержания детей и молодежи в НТТ и ПД необходим переход от вертикальной модели управления, не достаточно эффективной в реальных условиях, что подтверждается опытом работы Открытого молодежного университета более чем с 1000 общеобразовательными организациями, к интегрированной модели управления, сочетающей элементы вертикального и горизонтального управления, продуктивной в заданных условиях взаимодействия участников системы с использованием управляющих воздействий не только на объект управления, но и его составляющие компоненты. Использование блока критериального анализа результатов для оперативных корректировок действий, влияющих и повышающих уровень вовлеченности в НТТ и ПД детей и молодежи как на входе в систему – внедрение и использование результатов предыдущего

опыта в НТТ и ПД в системе, так и на выходе системы – проведение компетентностной траектории учащихся от общеобразовательной организации к обучению в вузах и проектной деятельности на предприятиях с выходом результатов и, возможно, бизнесов на реальные рынки и вывод экономики РФ на новые уровни.

Для дальнейшего исследования системы были определены следующие задачи:

1. Построить структурно–функциональную схему для определения процессов взаимосвязи между подсистемами и элементами системы.
2. Провести декомпозицию сложной системы для определения задач, построения математических моделей и поиска оптимального решения на уровне каждой подсистемы.
3. Провести анализ характеризующих процессов с более глубокой детализацией для каждой подсистемы в отдельности, а также – на уровне всей системы удержания.
4. Разработать единую управляющую систему вовлечения и удержания детей и молодежи в НТТ и ПД в регионе при сетевом взаимодействии всех стейкхолдеров, определив набор эффективных управляющих воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цит. по: Миндели Л.Э., Пипия Л.К. Концептуальные аспекты формирования экономики знаний // Проблемы прогнозирования. – 2007. – № 3. – С. 116.
2. Корчагин Ю. А. Современная экономика России. / Ю.А. Корчагин. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 670с. – ISBN 978-5-222-14027-7
3. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года утверждена распоряжением Правительства от 8 декабря 2011 года №2227-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/document?id=70006124&byPara=1>, свободный.
4. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf>, свободный, С.29.
5. Методические рекомендации по организации сетевого взаимодействия общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, профессиональных образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-структур в сфере научно-технического творчества, в том числе робототехники от 07 декабря 2015 года № 09–3482. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robofinist.ru/uploads/2016/Metodicheskie%20rekommendacii%20po%20organizacii%20setevogo%20vzaimodeystviya%2000.pdf>, свободный.
6. Концепция и механизмы развития научно-технического творчества молодежи в общеобразовательных учреждениях города Москвы на период 2012–2014 годов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dogm.mos.ru/work-with-children/creativity/konception_nttm.pdf, свободный.
7. Лицензия на осуществление образовательной деятельности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://omu.ru/official.html#o2>, свободный.
8. Рогачев М.Б. Проблемы и перспективы развития национальной инновационной системы. [Электронный ресурс] / М.Б. Рогачев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Принципы и механизмы формирования национальной инновационной системы Российской Федерации". – Электрон. текст. дан. – Дубна, 2010. – Режим доступа: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKewjnyeLcqsLMAhWFCJoKHfifAn0QFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fdubna-oez.ru%2Fimages%2Fdata%2Fgallery%2F10_3084_B-Gruppa_kompaniyONEKSIM.pps&usq=AFQjCNH_wi7tC7adKXwuD86m2ARP7MnWlg&bvm=bv.121099550,d.bGs, свободный.
9. Булатова А. К. Инфраструктура инноваций как вопрос веры. [Электронный ресурс] / Г.А. Булатова // проект "Наука и технологии России – STRFERU". – 2008. – Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=17205#VzVSA4SLSUk, свободный.
10. Сумина Е.В., Чалкин Т.А. Роль научно-технического творчества молодежи в построении инновационной инфраструктуры // Вестник Сибирского Государственного Аэрокосмического Университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2010. – №6. – С. 194–198.