

АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
АКАДЕМИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

**ЯЛАМОВ Георгий Юрьевич**

**ПЕДАГОГИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
СРЕДЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

**ДОКЛАД**

на соискание степени  
Доктор философии – Ph.D.  
в области информатизации образования

**Москва 2017**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

### Введение

Под информационно-образовательной средой (ИОС) будем подразумевать в первую очередь совокупность взаимосвязанных и систематизированных учебно-методических, информационных, организационных условий, направленных на обеспечение социальной и профессионально-ориентированной значимости результатов обучения или самообучения, основанного на информационных средствах, ресурсах, технологиях, обучающих и управляющих системах, в том числе и информационных, методически адаптированных для образования [10]. ИОС – это информационно-образовательная среда в логическом единстве информационных и образовательных характеристик т.е. образовательная среда, выраженная в информационной форме, а именно ее представление (образ, проекция) в технологическом обеспечении её продуктивного функционирования.

*Информационно-образовательную среду можно рассматривать как совокупность условий для успешного развития информационного взаимодействия образовательного назначения между обучающимися, педагогом и интерактивными средствами информационных и коммуникационных технологий.*

Как всякая образовательная среда, ИОС обладает *развивающей функцией* и целенаправленна на личностное развитие обучающегося и обеспечение его саморазвития.

Одними из компонент программно-технического комплекса ИОС различных уровней, имеющих важное значение для формирования ее развивающих возможностей и *направленных на развитие интеллектуальных возможностей обучающегося*, являются:

- 1) программируемые устройства с робототехническими признаками, объекты образовательной робототехники,
- 2) интегрированные (динамические) интеллектуальные, экспертные, адаптивные, сетевые и другие информационные системы образовательного назначения (далее ИСОИ),
- 3) педагогико-технологические средства обеспечения и поддержки сетевого информационного взаимодействия обучающихся, направленного на достижение целей обучения (СИВ).

#### **Актуальность исследований.**

**Актуальность исследования обусловлена** – внедрением в учебный процесс общеобразовательных школ дисциплин и курсов, направленных на освоение учащимися основ робототехники, недостаточно разработанными вопросами методической поддержки педагогов, преподавателей центров технического творчества и специалистов, ведущих практическую деятельность по реализации образовательных программ в области образовательной робототехники, потребностью в специальной подготовке

будущих учителей образовательной робототехнике, поиском прогрессивных математических методов анализа, проектирования и формирования информационно-образовательных сред как сложных систем, недостаточной методической обеспеченностью организации эффективного СИВ, отсутствием единых, методически обоснованных подходов к его организации, недостаточно полным использованием всего дидактического потенциала средств ИКТ для поддержания и обеспечения СИВ и др.

Рассмотрим последовательно каждую из представленных выше групп компонент ИОС. Рассмотрение будем вести с позиций информационно-методического решения проблем формирования ИОС.

Логика развития информационного общества приводит к очевидному включению в информационную среду объектов, реализующих человеко-машинное взаимодействие, при котором информационная система проявляет себя как партнер с определенными признаками интеллекта. В первую очередь это **робототехнические системы**.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы схемотехники, мехатроники и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Постиндустриальное общество требует интеллектуализации информационных систем всех сфер деятельности современного общества. Специалисты и педагоги, обладающие знаниями в области инженерной и образовательной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Несомненно, что и в дальнейшем будет расти спрос на высококвалифицированный интеллектуальный труд с элементами творчества.

Проблемы, связанные с внедрением робототехники в ИОС на различных уровнях, рассматриваются в публикациях современных авторов, педагогов и методистов (Бояркина Ю.А., Ваграменко Я.А., Вегнер К.А., Власова О.С., Галустов Р.А. и др., Гайсина И.Р., Гребнева Д.М., Игнатъев П.А., Максимов В.В., Крапивка С.В., Крицын А.А., Максимов В.В. и др.).

Анализ публикаций в данной области и собственный опыт автора показывают, что есть необходимость внедрения в учебный процесс общеобразовательных школ дисциплин и курсов, направленных на освоение учащимися основ робототехники, не достаточно разработаны вопросы методической поддержки педагогов, преподавателей центров технического творчества и специалистов, ведущих практическую деятельность по реализации образовательных программ в области образовательной робототехники. Необходима специальная подготовка будущих учителей образовательной робототехнике. Примеры такой подготовки немногочисленны. Возникла потребность в организации специализированных курсов по образовательной робототехнике для учителей начальной школы. Не проработаны методические вопросы, связанные с встраиванием в дисциплины учебных материалов по робототехнике с учетом межпредметных связей. Необходимо развитие курса информатики в сторону

освоения робототехнических систем, что соответствует сегодняшнему этапу расширения знаний и навыков в сторону информатизации общества.

Таким образом, вопрос внедрения робототехники как непосредственно в учебный процесс, так и внеурочное время, начиная уже с начальной школы и далее на каждой ступени образования, включая вузы, достаточно актуален.

В работах современных исследователей Алещенко А.С., Ваграменко Я.А., Елисеева Е.В., Иванова С.Н., Молчанова А.А., Роберт И.В., Рыбиной Г.В., Чвановой М.С., Швецова А.Н. и др. подчеркивается важность разработок в области теоретико-методологических основ формализации и представления знаний в интеллектуальных образовательных системах различного типа, теоретических подходов к их построению. Отмечена актуальность разработок методологии создания единого математического и научно-методического аппаратов программно-алгоритмического обеспечения ИСОН, создания теоретической основы разработки баз знаний для прототипов ИСОН, методики представления знаний в ИСОН для различных предметных областей, алгоритмов вывода итога интеллектуального анализа результатов обучения.

Поэтому проблема поиска прогрессивных математических методов анализа, проектирования и формирования информационно-образовательных сред как сложных систем не теряет своей актуальности. Будущее образовательной системы стоит за созданием интеллектуальных, адаптивных, универсальных систем обучения, которые смогут обеспечить достаточный уровень подготовки учащихся школ и высококвалифицированных специалистов, создадут оптимальные, благоприятные условия для самообучения, личностного роста и развития обучаемого. Внедрение адаптивных ИСОН, имеющих высокий потенциал применения, не заставит ждать результатов.

Вместе с тем, по мнению ряда авторов (Клюкин В.Э., Молчанов А.А., Рыбина Г.В., Фаргиева З.С., Журкина А. А., Юрков Н.К. и др.) в данной области исследований, в настоящее время нет единого мнения о принципах и правилах построения и использования современных адаптивных ИСОН. Не определены оптимальные компоненты и критерии их оценки, требования к построению информационно-логической и структурной моделей ИСОН. Несмотря на значимость полученных в данной области теоретических результатов, они не структурированы, не обобщены, не выявлены оптимальные варианты, не до конца исследованы вариации различных новых методик обучения. Ощущается разрыв между специалистами по дидактике и разработчиками программного обеспечения, используемого при создании ИСОН. Существует проблема отсутствия оптимизированных правил построения и критериев оценки эффективности таких систем. Недостаточно хорошо проработаны вопросы, связанные с выявлением умений обучаемых в слабоформализованных (неформализованных) предметных областях (гуманитарные, инженерные и специальные дисциплины), когда невозможно построить точную математическую модель объекта управления.

Разработчики ИСОН не учитывают особенности функционирования общеобразовательных школ.

Обзор существующих информационных систем поддержки *самостоятельной* работы студентов показал, что несмотря на их определенные достоинства и дидактические возможности, остается нерешенной проблема их практической реализации на основе доступного программного обеспечения с целью получения *полного спектра функций* экспертной оценки качества предоставляемого и формируемого знания, и *алгоритмов и функционала*, для построения личностно-ориентированных траекторий *самообучения* на практике [26].

Актуальность решения обозначенных проблемы очевидна – необходимо выявить правила и критерии создания и внедрения современных адаптивных ИСОН различных типов, требования к их архитектуре, разработать оптимальную структуру таких систем в соответствии с принципом декомпозиции – минимальная сложность и длительность программирования при эргономически допустимой длительности исполнения запросов обучаемого.

В настоящее время **сетевое информационное взаимодействие** является одним из наиболее эффективных механизмов развития научно-образовательной деятельности и решения актуальных задач модернизации образования, развития виртуальной мобильности в образовании. Особое значение приобретает совместная образовательная деятельность учащихся на основе сетевого взаимодействия.

В работах современных исследователей Адамский А.И., Ахаян А.Н., Ваграменко Я.А., Морозов М.Н., Патаракин Е.Д., Роберт И.В., Стрекалова Н.Б., Третьяк Т.М. и др. сетевое информационное взаимодействие преподавателей, студентов и учащихся в образовательных целях рассматривается как объект научно-педагогических исследований. Отмечено, что возникла потребность в научно обоснованных подходах к решению проблемы формирования мотивации к образованию и самообразованию у учащихся и у педагогов, а также проблемы разработки новых форм отношений между ними, обеспечивающих совместное сотрудничество и сотворчество посредством информационно-коммуникационных сетей, т.е. в процессе СИВ. При этом ряд исследователей указывает на недостаточную методическую обеспеченность организации эффективного СИВ, отсутствие единых, методически обоснованных подходов к его организации, недостаточно полное использование всего дидактического потенциала средств ИКТ для поддержания и обеспечения СИВ.

Кроме того, анализ исследования в данной области показал, что нуждаются в исследовании и осмыслении: совместное творчество обучающихся в сети как новый, коллективный субъект педагогического процесса; возможности интернет-взаимодействия субъектов образовательного процесса как средства развития познавательного интереса

учащихся; дидактические возможности неформальной учебной деятельности и обучения в виртуальных сетевых сообществах.

На основе вышеизложенного **проблемы исследований**, определяемые современным состоянием ИОС как развивающей среды обучения, заключаются в необходимости:

1) Обосновании и формулировании технико-технологических требований к адаптивным информационным системам управления учебным процессом в общеобразовательных школах.

2) Обоснования и разработки научно-методических подходов к формированию базы знаний в информационных системах, ориентированных на *самообучение*.

3) Научного обоснования необходимости подготовки учителей информатики в области образовательной робототехники.

4) Разработки основного содержания курсов подготовки специалистов по робототехнике с учетом включения в ИОС педагогико-технологических средств интеллектуализации информационных систем с робототехническими устройствами.

5) Обоснования и разработки методических подходов, направленных на решение задач технической ориентации школьников в процессе изучения информатики, развития их творческих способностей в процессе моделирования и игровой реализации управления процессами и объектами, а также к формированию и развитию их инженерно-технических компетенций.

6) Определения и обоснования методических возможностей средств образовательной робототехники для их использования в урочной и внеурочной деятельности на всех уровнях общего образования, системе дополнительного образования, профориентационной работе с обучающимися.

7) Разработки научной концепции сетевого информационного взаимодействия студентов и учащихся школы в процессе совместной научно-образовательной деятельности.

8) Разработки принципов и выявления особенностей сетевого взаимодействия в малых творческих группах учащихся (студентов), коллективной учебной деятельности учащихся в сетевой ИОС, разработки практических рекомендации по эффективной организации, использованию средств реализации и поддержки такого взаимодействия.

9) Обосновании и разработки подходов к построению экспертной системы, ориентированной на самообучение, обеспечивающей полный спектр функций оценки качества предоставляемого и формируемого знания, индивидуализацию процесса обучения на основе синтеза действующих в данный момент образовательных технологий.

Таким образом, предварительное изучение проблем показывает, что они до конца не решены, в этом аспекте исследовались впервые и позволяет сформулировать общую тему исследований: **«Педагогико-технологические**

**основания формирования информационно-образовательной среды развития интеллектуальных возможностей обучающегося».**

**Объект исследований** – процесс формирования информационно-образовательной среды развития интеллектуальных возможностей обучающегося.

**Предметом исследований** – педагогико-технологические основания формирования информационно-образовательной среды развития интеллектуальных возможностей обучающегося.

**Цель исследований** – разработка педагогико-технологических оснований формирования информационно-образовательной среды развития интеллектуальных возможностей обучающегося.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать современное состояние и перспективные направления: развития образовательной робототехники, реализации СИВ, исследований в области проектирования ИСОН и подготовки кадров технических (инженерных) направлений и профориентационной работы в системе общего и дополнительного образования.

2. Разработать учебно-методическое обеспечение изучения основ робототехники, ориентированное на включение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебный процесс.

3. Обосновать и сформулировать научно-педагогические условия и принципы реализации эффективного СИВ.

4. Разработать научно-методические подходы к организации эффективного СИВ.

5. Обосновать и разработать технико-технологические требования к адаптивным информационным системам управления учебным процессом в общеобразовательных школах.

6. Разработать научно-методические подходы к построению экспертной системы, ориентированной на самообучение.

7. Разработать принципы проектирования автоматизированных систем информационного сетевого обеспечения молодежной среды.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: теоретический анализ и обобщение положений психолого-педагогической науки; анализ современного состояния образовательной робототехники, исследований в области проектирования ИСОН и информационных систем управления учебным процессом в общеобразовательных школах, реализации СИВ, в области подготовки кадров технических (инженерных) направлений и профориентационной работы в системе общего и дополнительного образования; анализ государственных образовательных стандартов высшего профессионального и общего образования в аспекте проведенных исследований; изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта применения интеллектуальных информационных систем в образовании, реализации СИВ, опыта обучения робототехнике в Российских школах и вузах; методического

обеспечения подготовки учителей в области робототехники, информатики и информационных технологий, организации СИВ; анализ и обработка результатов исследования.

**Научная новизна** состоит в следующем:

– обоснована необходимость подготовки учителей информатики в области образовательной робототехники в условиях ориентации системы обучения на подготовку кадров технических (инженерных) направлений;

– разработаны и обоснованы концептуальные предложения, направленные на введение в обучение системы методических и технических средств, развивающих творческие способности школьников в процессе моделирования и игровой реализации управления процессами и объектами;

– выявлены новые методические возможности средств, тем и понятий, используемых в образовательной робототехнике для их внедрения в урочную и внеурочную деятельность всех уровней общего образования, систему дополнительного образования, профориентационную работу с обучающимися;

– проведено обоснование научно-педагогических условий и принципов реализации эффективного СИВ студентов и учащихся школы в процессе совместной научно-образовательной деятельности [5, 32];

– выявлены особенности СИВ в малых творческих группах обучающихся, коллективной учебной деятельности учащихся в процессе СИВ [7];

– определен состав основных квалификационных характеристик сетевого преподавателя, реализующего общепедагогические и дидактические задачи учебного процесса и осуществляющего методическое сопровождение учащихся в условиях сетевой ИОС [10];

– формулировании рекомендаций к выбору программного обеспечения для построения обучающих систем как средств реализации личностно-ориентированного обучения [3].

– обоснованы и разработаны технико-технологические требования к адаптивным информационным системам управления учебным процессом в общеобразовательных школах [8];

– обоснованы и разработаны научно-методические подходы к формированию базы знаний в информационных системах, ориентированных на самообучение [30];

– обоснованы и разработаны требования к архитектуре интегрированной экспертной информационной системы, способной давать экспертную оценку самостоятельной образовательной деятельности студента, поддерживать процесс выбора оптимальной образовательной траектории [26];

**Теоретическая значимость исследования** заключается в теоретическом обосновании и разработке:

– концептуальных предложений, направленных на введение в обучение системы методических и технических средств, развивающих творческие способности школьников в процессе моделирования и игровой реализации управления процессами и объектами;

– принципа интеллектуализации информационно-образовательной среды посредством внедрения в нее объектов образовательной робототехники;

– принципов, а также методических и организационных требований к реализации эффективного СИВ обучающихся в процессе совместной научно-образовательной деятельности;

– технико-технологических требований к адаптивным информационным системам управления учебным процессом в общеобразовательных школах

– научно-методических подходов к формированию базы знаний в экспертных информационных системах, ориентированных на самообучение;

– требований к архитектуре экспертной информационной системы, способной давать экспертную оценку самостоятельной образовательной деятельности студента, поддерживать процесс выбора оптимальной образовательной траектории.

**Практическая значимость исследований** заключается в разработке:

– методических рекомендаций: по применению программно-управляемых устройств в профильном обучении [6]; по включению программируемых устройств с робототехническими функциями в учебный процесс (для педагогов дополнительного образования) [22]; по реализации принципа взаимодействия в малой группе учащихся в сетевой среде (для работников общего и профессионального образования) [7]; по организации коллективной учебной деятельности учащихся в сетевой информационно-образовательной среде; по проведению в общеобразовательных организациях тематических уроков, посвященных дню интернета (раздел 3) [21]; по формированию контента автоматизированных информационных систем, обеспечивающих сетевой ресурс для формирования информационной среды в интересах молодежи [27];

– концепции сетевого информационного взаимодействия студентов и учащихся школы в процессе совместной научно-образовательной деятельности (для педагогов общего и профессионального образования) [5];

– рабочей программы дисциплины «Основы образовательной робототехники» для бакалавров по профилю «Информатика» [13 (р.1, 2, 3.3)] .

**Внедрение результатов исследования.**

Разработан программно-информационный комплекс поддержки [Российского портала информатизации образования](#). [19 (р.2.4), 29] Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Выдано Федеральной службой РФ по интеллектуальной собственности (Роспатент). [№2012660624 от 26.11.2012г.](#)

Рабочая программа дисциплины «Основы образовательной робототехники» для бакалавров по профилю «Информатика» внедрена в учебный процесс Нижневартовского государственного университета.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ современного состояния образовательной робототехники, опыта обучения робототехнике в Российских школах и вузах, использования программно-управляемых устройств в развитии творческой активности обучающихся в процессе игровой реализации управления процессами и объектами, проведенный в работах [4, 6, 12, 13, 18, 25] показал наличие целого ряда проблем в рассматриваемой области, обозначенных выше. Приведем основное содержание исследований, проведенных автором в контексте вышеизложенного.

В работах [12, 13, 18] обоснована необходимость подготовки будущих учителей информатики, физики, технологий в области образовательной робототехники. Показано, что школьный курс информатики, касающийся и информационных технологий, в настоящее время не может оставаться в рамках изучения типовых алгоритмов, некоторых материальных средств компьютеризации, т.е. всего того, что составляет средства одностороннего управления информационными системами без учета потребностей их самоориентации на внешние условия и реакции на обратные связи. Углубление подготовки школьников и специалистов вузов в этом направлении требует прежде всего освоения методов и средств интеллектуализации ИОС различных уровней, в которой согласованно взаимодействуют сигналы заданного управления и собственная реакция системы на внешние воздействия.

На основании анализа содержания учебного материала по программно-управляемым устройствам, опыта систематического изучения робототехники рядом учебных заведений, формирования школьного курса по основам робототехники (Ушакова А.А., Выдриной Ю.А., Шевалдиной С.Г., Соловьевой Л.Е., Филиппова С.А., Е.А. Бутко Е.А.), методических подходов содержащихся в учебных пособиях в области образовательной робототехники (Алексеева А.Л., Васильева М.В., Филиппова С.А., Копосова Д.Г. и др.), был определен комплекс условий, обеспечивающих изучение робототехники в школе, включающий [6, 22]:

- готовность педагога к постоянному самообразованию, повышению своей профессиональной компетентности в области высоких технологий. Развитие информационной культуры учителя, готового решать новые педагогические задачи. Прохождение курсов повышения квалификации в различной форме (очная и дистанционная).
- развитая учебно-методическая база учреждения (наличие современных компьютерных классов, автоматизированных рабочих мест учителя предметника, наличие достаточного количества конструкторов, программное обеспечение к ним, возможность выхода в Интернет, наличие интерактивных средств обучения).
- востребованность данного курса педагогами школы, города, области, активно внедряющих данное направление в образовательное пространство школ.

- выступление педагогов по обобщению опыта на семинарах, видеоконференциях различного уровня.

Выявлены новые возможности образовательной робототехники для их использования в урочной и внеурочную деятельности на всех уровнях общего образования, в дополнительном образования и профориентационной работе с обучающимися. Были проведены анализ и классификация основного оборудования (LEGO-конструкторы), традиционно используемого в образовательной робототехнике в школах и дополнительном образовании, а также образовательных робототехнических модулей других производителей, определены и сформулированы методические и дидактические возможности их использования в учебном процессе. При этом робототехническое конструирование рассматривалось с позиций предметно-развивающей среды, направленной на развитие интеллектуальных возможностей обучающихся, объединяющей в себе специально сконструированные для групповых занятий робототехническое модули, включая систему заданий для обучающихся и сформулированную образовательную концепцию.

Новые возможности образовательной робототехники включают применение средств, тем и понятий, используемых в образовательной робототехнике:

- при изучении в начальной школе математики, геометрии (пространственные отношения; простейшие геометрические фигуры; периметр; равные фигуры, площадь, единицы измерения площади; симметрия), логики и комбинаторики (свойства предметов, классификация по признакам; последовательности, цепочки; пары и группы предметов; одинаковые и разные множества; логические и комбинаторные задачи), технологии, окружающего мира, информатики (программирование роботов), английского языка;

- при изучении в основной школе информатики, технологии, физики (разделы физика и физические методы изучения природы; механические явления; тепловые явления; электрические и магнитные явления; электромагнитные колебания и волны);

- при постановке в старшей школе автоматизированного демонстрационного и лабораторного эксперимента с использованием датчиков и методов обработки и отображения результатов исследований;

- в качестве основы для проектной и исследовательской деятельности по научно-техническому направлению во внеурочной деятельности;

- в качестве основы для реализации программ дополнительного образования по началам промышленной робототехники, основам автоматизированных систем управления и прикладной математике в дополнительном образовании.

– при построении индивидуальной траектории в профессиональных предпочтениях, реализации профессионально-ориентированных программ повышенного уровня сложности.

– при развитии системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий обучающихся;

– в проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

В работах [12, 13] исследуются методический и педагогико-технологические аспекты подготовки учителей образовательной робототехники, приведена рабочая программа дисциплины «Основы образовательной робототехники» для бакалавров по профилю «Информатика». Целью освоения данной дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний в области образовательной робототехники и практических навыков по сборке и управлению роботами, организации и проведению учебных курсов по робототехнике в общеобразовательной школе.

В работе [4] обоснована необходимость учета наиболее важных психолого-педагогических возможностей игры в процессе обучения, с целью их широкого использования при изучении курса «Информатика» в начальной школе, обоснованы и сформулированы и требования к методике формирования и развития инженерно-технических компетенций.

На этапе **основного общего образования** данные требования включают:

– наличия в учебном плане дисциплин, позволяющих изучать робототехнику и цифровую электронику, выполнять исследования окружающей среды с помощью измерительно-вычислительных комплексов не только на уровне сборки установок из стандартных блоков, но и на уровне изучения процессов, протекающих в управляемых или исследуемых системах, параметров сигналов, их преобразовании, использовании измерительных приборов;

– возрастных особенностей школьников 5-9 классов – большую организованность (увеличивается доля самостоятельной работы), избирательность внимания (необходимо использовать активные, продуктивные методы обучения), развитие способности к систематизированному и абстрактному мышлению (усложнение задач, проблемное изложение материала);

На этапе **среднего (полного) общего образования** данные требования включают:

– необходимость двухуровневого подхода к целям и задачам развития указанных компетенций, структуре и содержанию учебного материала и практических занятий (базовый и профильный уровни обучения);

– дифференцирование интересов обучаемых профильного уровня в зависимости от их допрофессиональной ориентации;

– активизацию учебно-исследовательской деятельности (возможность организовать обучение в рамках индивидуального проекта);

– особенности учебных планов школы (наличие или отсутствие в них дисциплины «Технология»);

– возможности усложнения как конструируемых объектов, так и программ управления (использование не только конструкторов, но и создание конструкций «с нуля», задействование математического аппарата, принципиальных электрических схем, чертежей, параллельного программирования);

– актуальность установления связи с производством (погружение в производственную среду, формирование профессиональной лексики, анализ правильности выбора профиля и раннее определение области профессиональных интересов);

– направленность обучающихся на успешное прохождение итоговой государственной аттестации (влияние мотивированности учения и распределения времени на проработку «нужных» и «ненужных» для сдачи дисциплин итоговой государственной аттестации)

В работе [25] рассмотрены возможности реализации системы подготовки будущих инженерных кадров на первых этапах обучения (в начальной, основной и средней школе), проведен анализ представленности в существующих методиках преподавания информатики и технологий вопросов технической подготовки, который выявил ряд несоответствий, указывающих на актуальность исследований методики и практики формирования у школьников начальных знаний и умений применения компьютера *в технических системах*, в частности, *для организации управления объектами и процессами*, а также знаний и умений, являющихся основой их допрофессиональной подготовки в указанной области.

Это позволило определить основные направления разработки содержания учебного материала базового курса школьной *информатики технической направленности* [25], включающие:

1) первоначальные знания теории управления (о способах и системах управления, информационных процессах, протекающих в этих системах, их структурных компонентах, использовании в них компьютера и его роли);

2) формирование у школьников умения применять полученные знания для выделения структуры простейших реальных управляющих систем разных типов;

3) развитие творческих и конструкторских способностей школьников;

4) формирование начальных практических умений использования компьютера как средства управления объектами;

5) раскрытие сущности информационных процессов, протекающих в системах управления и сбора информации;

6) начальные умения использования компьютера в качестве управляющего органа или основы измерительно-вычислительного комплекса;

7) формирование у школьников знания о формах представления информации (аналоговая и цифровая), процессах преобразования сигналов, несущих эту информацию, об устройствах, осуществляющих это

преобразование (аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи).

Определен следующий набор понятий, рекомендуемых для включения в базовый курс школьной *информатики технической направленности*: управление, виды управления, системы управления (замкнутая и разомкнутая), обратная связь, измерительный преобразователь (датчик), объект управления, управляющее устройство, исполнительный элемент, управляющее воздействие, возмущающее воздействие, аналоговый и цифровой сигнал, преобразование сигнала, АЦП и ЦАП.

В работах [8, 19, 20, 31] обоснованы и сформулированы технико-технологические требования к информационной системе, адаптированной к управлению учебным процессом в школе, учитывающие особенности функционирования общеобразовательной школы. Эти требования включают:

- масштабирование и настраивание системы на различные уровни оснащения и формы организации общеобразовательного учебного заведения
- структурировать и хранить в общеобразовательном учреждении востребованные педагогами и учащимися электронные образовательные ресурсы(ЭОР) и их описания;
- обеспечить работу педагогов и учащихся с ЭОР: редактирование, в том числе с использованием внешних приложений, использование при создании индивидуальных творческих работ, демонстрацию в ходе урока;
- автоматизированность построения материалов для проведения занятий по конкретным темам в виде стандартизованных html-документов из ЭОР, имеющих стандартизованные xml описания;
- согласованность ЭОР с тематическими учебными планами и планами-конспектами уроков, иерархического построения учебных материалов;
- организовывать индивидуальные и групповые занятия, в том числе с использованием внешних приложений, обеспечить совместную работу над одним ресурсом через создание общего портфеля результатов работы группы учащихся, общение с использованием внутренней электронной почты;
- организовывать тестирование знаний учащихся с фиксацией результатов в едином журнале результатов автоматического тестирования;
- фиксировать качество обучения, с использованием традиционных отметочных технологий, многокритериального, а также качественного оценивания, хранить данные об успеваемости и критерии оценивания (оценочные шкалы);
- автоматически фиксировать активность педагогов и учащихся;
- сохранять результаты учебной деятельности учащихся (формирование портфеля работ учащихся), их представления в локальной школьной сети и Интернет;
- демонстрировать учебные материалы на экране с помощью проектора с использованием возможностей разделения изображений на экране компьютера и на экране проектора;

- администрировать, вести списки пользователей (администраторов, педагогов, учащихся) и групп, управлять правами доступа к различным разделам подсистемы, ресурсам учебного заведения и Интернет, на основе списка классов и расписания занятий;

- экспортировать и импортировать, осуществлять обмен данными с другими системами, используемыми в общеобразовательной школе.

Показано, что подобные системы должны иметь подсистему поддерживающую процесс обучения, содержательную работу педагогов и учащихся электронными образовательными ресурсами, учебными материалами и результатами учебной деятельности, различные виды учебной деятельности на уроке, а также при выполнении учащимися домашнего задания (в том числе на домашних компьютерах).

Анализ исследований, проведенный в работах [3, 9, 14, 15, 16, 33, 36] в целом показал, что применение специализированных инструментальных высокотехнологичных средств электронного обучения в ИСОН создает предпосылки, но не гарантирует высокого дидактического качества электронных образовательных ресурсов и учебного процесса, а также, что в процессе автоматизированного обучения сложился целый ряд противоречий, нарушающих две основных тенденции современного образования – *дифференциацию и интеграцию*, отсутствие их целенаправленного использования для управления учебным процессом в соответствии с требуемыми принципами дидактических систем. Это обусловлено тем, что ядром ИСОН принципиально является специальная база знаний, которая поддерживает постоянно развиваемую модель предметной области (областей). Эта база знаний должна адекватно отражать текущие знания о предметной области. Наличие таких предметных областей и задач автоматизации, обуславливает оптимальность использования данного принципа при создании ИСОН. Но интеллектуализация архитектуры информационных систем, обеспечивающая их адаптивные свойства, в большинстве случаев затруднена необходимостью алгоритмизации структур данных предметных областей (задач автоматизации), сложностью самих структур. Постоянные и частые изменения (даже несущественные), затрагивающие как учебный материал, так и значения некоторых данных, используемых при оценке решений, вызывают необходимость изменять тот или иной процесс системы. Это в свою очередь связано с необходимостью анализа больших объемов кода, отражающего предметные области, связанные с обучением (учебные курсы, дисциплины), а также с управлением вузом, школой.

В работах [8, 19] показано, что устранению указанных противоречий может служить введение в подсистему, обеспечивающую процесс обучения адаптивного блока интеллектуальной поддержки процесса управления обучением, способного к оперативной реконструкции в соответствии с изменением в предметной области, предложена его структурная схема (см. рис.1). Основной целью функционирования данного блока является

формирование на выходе системы индивидуальной траектории обучения (ИТО).

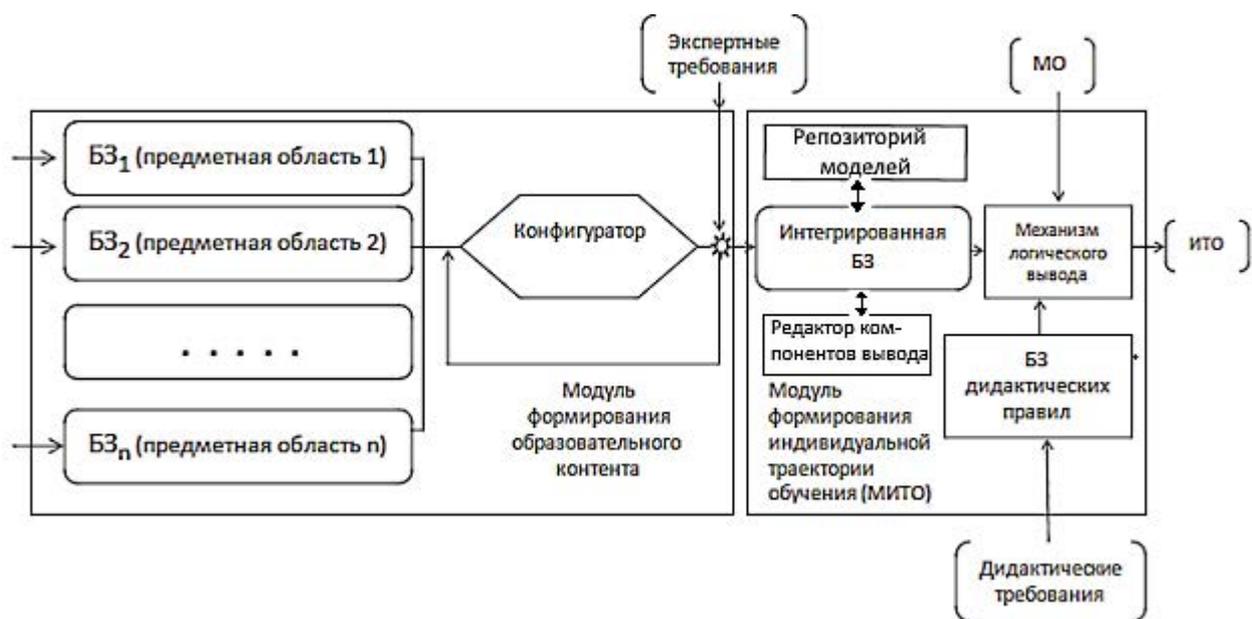


Рис.1. Структурная схема адаптивного блока интеллектуальной поддержки процесса управления обучением

Данный блок может быть использован в интегрированных интеллектуальных экспертных системах, обладающих масштабируемой архитектурой, в качестве дополнительной подсистемы, реализующей средства индивидуализации обучения.

В результате исследований, основное содержание которых отражено в работах [2, 3, 26, 30] предложена концепция архитектуры сетевой интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей вариативность траектории *самообучения*, имеющей во многом характер экспертной системы. Рассмотрены методы формирования ее архитектуры, проведено теоретическое и математическое обоснование возможной архитектуры данной системы. Предложен также специальный механизм логического вывода фактов и фрагментов образовательного контента (локальная верификация и оценка качества учебного процесса на основе сравнения выбранной стратегии прохождения учебного материала и эталонной). Алгоритмы логического вывода и обучения можно в виде достаточно большого набора кривых, допускающих естественную интерпретацию типа: «прогресс», «единичная ошибка». Для обеспечения алгоритма выборки и логического вывода фрагментов образовательного контента предложен подход к декомпозиции информационного ресурса, сущность которого заключается в представлении его в виде набора деревьев, имеющих перекрёстные ссылки. Данный подход позволяет обеспечить иерархичность структуры обучающего материала и формирование различного рода ссылок, создающих первичные, вторичные и другие

структуры учебного материала, отражающие взаимосвязи различных учебных целей, задач компетенций и управляющих воздействий.

В зависимости от типа модели обучаемого и его индивидуальных подходов к обучению (в общем виде подходы могут быть индуктивный, дедуктивный и гибридным) предлагается использовать три вектора обучения (быстрый, нормальный и медленный).

На этой основе имитируется процесс реального обучения с учётом таких характерных его особенностей, как взаимная интеграция процессов верификаций моделей обучаемого, преподавателя и учебного курса, способности ученика, оптимальность стратегии дозировки знаний и упражнений учителем, скорость запоминания и забывания знаний учащимся, продолжительность и устойчивость его активного состояния и др.

Реализация информационной системы в виде экспертной системы, обеспечивающей вариативность траекторий *самообучения*, в соответствии с представленной в [26] концепцией её архитектуры, в общем случае может обеспечивать достижение эффективности самообучения, благодаря возможностям:

- самостоятельного выбора траекторий обучения;
- оперированию информацией о результатах самообучения;
- привлечению информационных ресурсов, создаваемых как самим обучающимся, так и поступающих из *внешних* источников информации.

В работах [2, 3] проведен обзор возможных форматов метаданных ИСОН, рассмотрены проблемы выбора источников информации из внешних информационных сред, характеристики социально значимой информации процесс ориентации образовательного контента за счет использования программных компонентов среды программирования Visual Studio 2010 .Net и расширения языка C# – Knowledge.Net. Данные аспекты рассмотрены применительно к формированию базы знаний экспертной системы самообучения с точки зрения их интеграции со средой высокоуровневых языков программирования и хранения компонентов образовательного контента на языке представления знаний экспертной системы.

Для обеспечения необходимого качественного уровня результирующих знаний рассматривались:

- предметная область, описываемая учебным планом, который является центральным инструментом (вместе с рабочей программой) управления образовательным процессом, содержащим необходимые наборы разделов, тем, понятий, навыков и умений, которыми должен обладать в результате самообучения студент.

- внешние источники информации, которые могут быть сосредоточены в виде баз данных (БД), электронных каталогах, файловых и web-серверах вуза.

При детальном рассмотрении образовательного процесса по основным этапам самообучения, была выявлена проблема оценивания основных фрагментов образовательного контента, хранящегося в базе знаний

экспертной системы и во внешних источниках. Для ее решения был предложен следующий подход.

Центральная и определяющая роль оценивания отдается инженеру знаний (преподавателю) а оценочные характеристики результирующего образовательного контента складываются из весовых коэффициентов составляющих единиц, которые математически представлены в виде узлов математического направленного графа. Программным способом реализация подобного графа осуществляется при помощи объекта TreeView среды Visual Studio 2010 .Net. Узлы (nodes) данного дерева связаны с полями таблиц реляционной базы данных. Ключевые поля таблиц БД определяют основные уровни иерархии представления образовательных единиц (понятие, термин, раздел, подтема и т.д.), а остальные поля таблиц БД формируются из описательной информации в виде кортежа данных, представленных в рабочей памяти экспертной системы в виде правила (продукции). Программным способом данный функционал может быть реализован в виде объектно-ориентированного класса RuleSet.

Используя данный подход к построению соответствующей модели образовательного контента в виде графа и дерева преподавателю достаточно на начальном этапе формирования информационного ресурса ввести весовые коэффициенты его фрагментов в соответствующие узлы дерева и сформировать логические продукции вывода рекомендаций, опираясь на фактические шкалы, сохранив их в базе знаний экспертной системы. В дальнейшем преподавателю необходимо контролировать корректность автоматических решений экспертной системы, редактировать, добавлять и удалять необходимые смысловые единицы в результирующий общий (general) граф, описывающий предметную область конкретного курса.

Подобная система описания образовательного контента с использованием моделей графа и дерева позволяет организовать совокупные оценочные характеристики образовательного контента по всем смысловым параметрам и единицам электронного образовательного ресурса, а алгоритм оценивания реализовать автоматически путем хранения данных картежей в виде продукции экспертной системы. Причем каждая составная единица информационного ресурса четко определена и идентифицирована с точки зрения программной реализации и учебного плана за счет иерархии и декомпозиции.

В результате исследований [30] предложены научно-методические подходы к формированию базы знаний в информационных системах, ориентированных на самообучение, проведено их обоснование. Рассмотрены проблема разработки унифицированного формата мета-знаний при построении баз знаний ИСОН. Обоснована целесообразность использования технологии Semantic Web, позволяющей объединить два подхода к формализации знаний:

- 1) Извлечение всей лингвистической информации (синтаксиса, анафорических связей), а затем на ее основе извлекаются факты.

2) Поиск ключевых слов, которые наращиваются в тексте в соответствии с лингвистическими правилами с целью формирования цепочки, полностью описывающей факт.

Показано, что результат применения обоих подходов сводит текстовый анализ к формированию готовых словарей, способных к автоматическому самообновлению. Проведено описание основных типов представления знаний с точки зрения онтологического подхода и вариантов их использования в экспертной системе информационной поддержки самостоятельной работы студентов. Определены проблемы поэтапной реализации базы знаний такой системы. Предложен оригинальный механизм реализации алгоритма формирования правил логического вывода образовательного контента на основе семантических и синтаксических методов выборки фрагментов данных из базы знаний. Обосновано, что для структурирования информационных ресурсов в базе знаний информационной системы для самообучения наиболее эффективным представляется подход инкапсуляции на основе механизма классов объектно-ориентированного программирования.

В работе [1] рассмотрены образовательные Интернет-порталы с точки зрения эффективности их функционирования, некоторые вопросы управления их информационным содержанием, приведена разработанная автором схема взаимодействия с документами базы данных образовательного портала.

В работе [34] рассмотрены способы формирования контента и инфраструктуры образовательных сайтов и сайтов научных организаций с учетом анализа подробных пассивных статистических данных обращения пользователей к его информационным ресурсам.

Разработаны научно-методические подходы к формированию контента, управлению контентом и инфраструктурой автоматизированной информационной системы сетевого обеспечения молодежной среды [23, 28].

Разработаны методические рекомендации по формированию контента автоматизированных информационных систем, обеспечивающих сетевой ресурс для формирования информационной среды в интересах молодежи с учетом результатов структурного анализа статистических данных сайтов с использованием статистических данных, записанных в лог-файлы веб-серверов сайтов. Содержание формируемого контента охватывает образовательную, научную деятельность молодежи и сведения воспитательного характера [27]. Приведенные в [27] научно-методические рекомендации могут быть использованы при работах, связанных с развитием и продвижением как молодежных мультиинформационных сетевых ресурсов, так и крупных информационных порталов и других медиаинформационных средств, обеспечивающих возможность открытого сетевого доступа к информации.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Анализ содержания учебного материала по программно-управляемым устройствам, опыта систематического изучения робототехники рядом учебных заведений, существующих учебных материалов и программ в области образовательной робототехники, методических подходов содержащихся в учебных пособиях в области образовательной робототехники, школьной практики преподавания информатики [4, 6, 12, 13, 18, 25] позволил *определить комплекс условий*, обеспечивающих изучение робототехники в школе [6, 22], *обосновать необходимость* подготовки будущих учителей информатики, физики, технологий в области образовательной робототехники [12, 13, 18], *разработать и обосновать требования* к методике формирования и развития инженерно-технических компетенций.

2. Анализ и классификация основного оборудования (LEGO-конструкторы), а также образовательных робототехнических модулей других производителей были *выявлены новые возможности* образовательной робототехники для их использования в урочной и внеурочной деятельности на всех уровнях общего образования, в дополнительном образовании и профориентационной работе с обучающимися, включающие применение средств, тем и понятий, используемых в образовательной робототехнике [6, 18, 22].

3. Обоснованы и сформулированы методические рекомендации: по применению программно-управляемых устройств в профильном обучении [6]; по включению программируемых устройств с робототехническими функциями в учебный процесс (для педагогов дополнительного образования) [22]; по реализации принципа взаимодействия в малой группе учащихся в сетевой среде (для работников общего и профессионального образования) [7]; по организации коллективной учебной деятельности учащихся в сетевой информационно-образовательной среде; по проведению в общеобразовательных организациях тематических уроков, посвященных дню интернета [21 (р.3)]; по формированию контента автоматизированных информационных систем, обеспечивающих сетевой ресурс для формирования информационной среды в интересах молодежи [27].

4. Определены основные направления разработки содержания учебного материала базового курса школьной *информатики технической направленности* и набор понятий, рекомендуемых для включения в этот курс.

5. Разработана концепция сетевого информационного взаимодействия обучающихся в процессе совместной научно-образовательной деятельности (для педагогов общего и профессионального образования) [5], включающая принципы, а также методические и организационные требования к реализации эффективного СИВ обучающихся в процессе такой деятельности [7, 10, 17].

6. Разработаны, обоснованы и сформулированы технико-технологические требования к информационной системе, адаптированной к управлению учебным процессом в школе [8, 19, 20, 31, 35].

7. Разработаны научно-методические подходы к формированию базы знаний в информационных системах, ориентированных на самообучение [30].

8. Разработана концепция архитектуры сетевой интеллектуальной экспертной информационной системы, обеспечивающей вариативность траектории *самообучения*, включающая методы формирования архитектуры и их теоретическое и математическое обоснование, специальный механизм логического вывода фактов и фрагментов образовательного контента, подход к декомпозиции информационного ресурса данной системы [2, 19 (р. 1.2), 26, 30, 33].

9. Разработаны научно-методические подходы к формированию контента, управлению контентом и инфраструктурой автоматизированной информационной системы сетевого обеспечения молодежной среды [28, 34].

### **ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Материалы исследования нашли отражение в следующих публикациях  
(в соавторстве):

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК МОН РФ:

1. Яламов Г.Ю. Об эффективности функционирования образовательных Интернет-порталов // [Педагогическая информатика. №4, 2012. С.93-97.](#)

2. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Фанышев Р.Г. [Выбор источников информации, характера контента, оценки научной и социально значимой информации для поддержки самообразования](#) // [Педагогическая информатика. 2013. № 2. - С. 49-61.](#)

3. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Ильина В.С. [Современные научно-технологические подходы к выбору программного обеспечения информационных систем для реализации личностно-ориентированных траекторий профессиональной подготовки и профильного обучения](#) // [Педагогическая информатика. 2013. №4. С.72-81.](#)

4. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Крапивка С.В., Савостина Е.В. [Построение моделируемых и игровых систем, адаптированных к учебному процессу в общеобразовательной школе](#) // [Педагогическая информатика. 2013. № 4. С. 3-24.](#)

5. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Концепция сетевого информационного взаимодействия студентов и учащихся школы в процессе совместной научно-образовательной деятельности \(для педагогов общего и профессионального образования\)](#) // [Педагогическая информатика. 2013. № 3. С. 7-12.](#)

6. Ваграменко Я.А., Шестопалова О.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. [Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении \(методические рекомендации\) // Педагогическая информатика. 2014. №1. С. 3-21.](#)
7. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Реализация принципа взаимодействия в малой группе учащихся в сетевой среде // Информатизация образования и науки 2014. Вып. 3 \(23\). С. 165-180.](#)
8. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Технико-технологические требования к адаптивной автоматизированной информационной системе управления учебным процессом в общеобразовательной школе // Педагогическая информатика. 2014. № 4. С. 3-19.](#)
9. Ваграменко Я.А., Шестопалова О., Яламов Г.Ю. [Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе // Педагогическая информатика. 2015. №2. С. 9-16.](#)
10. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Коллективная учебная деятельность учащихся в сетевой информационно-образовательной среде // Педагогическая информатика. 2015. №3. С.42-51.](#)
11. Касторнова В.А., Андреев А.Е., Касторнов А., Яламов Г.Ю. [Перспективы развития технологии модульного проектирования экспертных систем контроля знаний в сфере образования // Сетевое издание: Управление образованием: теория и практика. 2016. № 1 \(21\). С. 52-63.](#)
12. Ваграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. [Методическое обеспечение подготовки учителей образовательной робототехники. Педагогико-технологический аспект // Педагогическая информатика. 2016. № 1. С. 30-44.](#)
13. Ваграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. [Методическое обеспечение подготовки учителей образовательной робототехники. Методический аспект// Педагогическая информатика. 2016. №2. С. 41-50.](#)
14. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Интеллектуализация информационных систем, включаемых в образовательную среду // Информатизация образования и науки. 2016. № 4\(32\).С. 3-11.](#)
15. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. [Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». 2016. №4 \(24\). С.44-57.](#)
16. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Афонин А.Н. [Формирование информационной среды компьютерного класса, обеспечивающей креативную деятельность студентов колледжа // Педагогическая информатика. 2017. №1. С. 25-36.](#)
17. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Афонин А.Н. [Креативное взаимодействие студентов в информационно-образовательной среде компьютерного класса колледжа // Педагогическая информатика. 2017. № 2. С. 25-36.](#)

18. Ваграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. [Педагогико-технологические аспекты интеллектуализации информационной среды, включающей в себя объекты образовательной робототехники // Информатизация образования и науки. 2017. - № 3\(35\). С. 75-82.](#)

Монографии:

19. [Информационные технологии и сетевые ресурсы в образовании \(Коллективная монография\) / О.М. Карпенко, С.И. Берил, Г.Ю. Яламов, А.Ю. Долгов, под общ. ред. Я.А. Ваграменко – М:Изд-во «СГА», 2015. – 241 с.](#)

20. [Адаптивные информационные системы в образовании / Гуманитарные ориентиры современного образования: монография под общ. ред. Е.В. Данильчук. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2015, Гл.2 р.2.2. С. 104-124.](#)

Учебные, учебно-методические пособия, программы:

21. Роберт И.В., Мартиросян Л.П., Прозорова Ю.А., Мухаметзянов И.Ш., Яламов Г.Ю. и др. [Методические рекомендации по проведению в общеобразовательных организациях тематических уроков, посвященных дню интернета// Электронное периодическое издание «Информационная среда образования и науки». 2014. Вып. 22. С. 5-122.](#)

22. Ваграменко Я.А., Игнатъев М.Б., Яламов Г.Ю. [Методические рекомендации по включению программируемых устройств с робототехническими функциями в учебный процесс \(для педагогов дополнительного образования\) // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». 2015. № 4.С. 58-64.](#)

Статьи:

23. Яламов Г.Ю. [Принципы проектирования автоматизированных систем информационного сетевого обеспечения молодежной среды // Ученые записки ИИО РАО. Вып.41. М.: ИИО РАО, 2012.С.75-82.](#)

24. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Формирование контента информационной системы для обеспечения научно-образовательной и воспитательной деятельности в молодежной среде // [Ученые записки ИИО РАО». Вып. 46. М.: ИИО РАО, 2013. С.20-31.](#)

25. Ваграменко Я.А., Крапивка С.В., Яламов Г.Ю. Анализ опыта использования программно-управляемых устройств в техническом творчестве школьников // [Ученые записки ИИО РАО. Вып. 47. М.: ИИО РАО, 2013. С.66-79.](#)

26. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Фанышев Р.Г. [Требования к архитектуре интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей вариативность траекторий самообучения // Ученые записки ИИО РАО. Вып. 49. М.: ИИО РАО, 2013. С. 63-68.](#)

27. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Формирование контента информационной системы для обеспечения научно-образовательной и

воспитательной деятельности в молодежной среде // [Ученые записки ИИО РАО](#). Вып. 46. М.: ИИО РАО, 2013. С.20-31.

28. Ваграменко Я.А, Яламов Г.Ю. [Архитектура и формирование контента информационной системы для обеспечения научно-образовательной и воспитательной деятельности в молодежной среде // Электронное периодическое издание «Информационная среда образования и науки»](#). 2014. Вып. 19. С.5-47.

29. Ваграменко Я.А, Яламов Г.Ю. [Информационные ресурсы Российского портала информатизации образования// Электронное периодическое издание «Информационная среда образования и науки»](#). 2013. Вып. 14. С. 1-9.

30. Ваграменко Я.А, Фанышев Р.Г., Яламов Г.Ю. [База знаний в информационной системе для самообучения // Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов: сб. статей Международной научно-практической конференции / Елец. ЕГУим. И.А. Бунина](#). 2014. Т.1, С.16-25.

31. Ваграменко Я.А, Яламов Г.Ю. [Автоматизированные информационные системы образовательного назначения// Сборник: Актуальные проблемы реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Книга I. М.: Изд-во СГУ, 2015](#). С.14-26.

32. Ваграменко Я.А, Яламов Г.Ю. [Коллективная учебная деятельность учащихся в сетевой информационно-образовательной среде. Методические рекомендации // Информатизация образования- 2016: труды Международной научно-практической конференции / Сочи. М.: Изд-во СГУ, 2016](#). С. 188-206.

33. Ваграменко Я.А, Яламов Г.Ю. [Экспертные системы в сетевой информационной образовательной среде// Сборник: Актуальные проблемы реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Книга III. М.: Изд-во СГУ, 2016](#). С.6-20.

34. Яламов Г.Ю. [Формирование контента образовательных сайтов// Информатизация образования - 2017: сб. материалов Международной научно-практической конференции / Чуваш.гос.пед. университет. Чебоксары, 2017](#). – С. 299–306.

35. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Автоматизированные информационные системы образовательного назначения // [Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Теория и практика. Научное издание. Часть 1](#) / Под науч. ред. Я.А. Ваграменко, М.П. Карпенко. М.: Изд-во СГУ, 2017. Гл.2. р.1.2. С. 16-27.

36. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Средства интеллектуализации информационных систем учебного назначения // [Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Теория и практика. Научное издание. Часть 1](#) / Под науч. ред. Я.А. Ваграменко, М.П. Карпенко. М.: Изд-во СГУ, 2017. Гл.6. р.7.2. С. 310-327.