

**Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
Московский городской педагогический университет
Департамент информатизации образования**

На правах рукописи

Любутов Олег Дмитриевич

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ
ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ ПО
ИНФОРМАТИКЕ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ**

Направление подготовки: 44.06.01 Образование и педагогические науки.

**Профиль программы подготовки:
Теория и методика обучения и воспитания (информатизация
образования).**

**Научный доклад об основных результатах
научно-квалификационной работы (диссертации)**

Научный руководитель:

доктор педагогических наук, профессор,
профессор департамента информатизации
образования института цифрового образования
Заславская Ольга Юрьевна

**МОСКВА
2022**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Развитие общества двадцать первого века обусловлено не овладением технологиями обработки металлов (как в древнем мире) и не познаниями в области алхимии (как в средние века), и даже не физическими открытиями в области механики, электричества или атомного ядра. Основой и главным локомотивом научно-технического развития современного мира является внедрение информационных технологий во все, без исключения, сферы человеческой жизни. Однако, простое внедрение информационных технологий не позволит превратить существующее общество в общество новой технологической формации: общество цифровое. Необходимым условием создания такого общества является формирование у граждан информационной культуры, предполагающей обладание знаниями умениями и навыками не только грамотной эксплуатации информационных сервисов, но и фундаментальными знаниями о принципах построения, функционирования и безопасности цифрового общества. Бессспорно, основы информационной культуры граждан нашей страны должны быть заложены еще во время обучения в средней школе.

В соответствии с Майскими указами Президента Российской Федерации № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в том числе с целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере, Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Одной из задач этой программы по направлению «Кадры и образование» является создание, апробация и внедрение системы раннего выявления, поддержки и сопровождения высокомотивированных и талантливых учащихся на основе профиля компетенций и персональных траекторий развития, в рамках цифровой экономики.

В 2012 году была утверждена *Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов*, а также *Стратегия развития и воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года*.

Таким образом, сегодня существует потребность в создании комплекса информационных ресурсов (ИР), как специально разработанных «с нуля», так и созданных на базе имеющихся популярных программ, позволяющих сформировать у учащихся компетенции по работе со специфическими структурами данных (стек, очередь, дек, дерево Фенвика, дерево отрезков и т.п.). Потребность в разработке таких ресурсов отмечается педагогами, начиная со

средней школы, чтобы повысить эффективность подготовки школьников к успешному участию в олимпиадах по информатике.

Учитывая приведенные выше соображения, приходится констатировать наличие следующего противоречия между существующей потребностью в специальным образом организованной подготовки школьников к решению олимпиадных задач, и необходимостью применять информационные ресурсы для осуществления такой подготовки, с одной стороны, и, с другой стороны, возможностью использовать популярные информационные ресурсы для организации подготовки к решению олимпиадных задач, а также отсутствием специально созданных информационных ресурсов, позволяющих наглядно реализовать алгоритмы решения таких задач.

То, что данное противоречие должно быть устранено, говорит об актуальности выбранной темы исследования.

Проблема исследования заключается в необходимости разработки и использования системы специфических информационных ресурсов, позволяющих организовать эффективную подготовку школьников к успешному участию в олимпиадах по информатике.

Цель исследования: разработка теоретических и методических подходов к созданию и использованию системы специфических информационных ресурсов для обучения информатике и позволяющей совершенствовать систему подготовки школьников к участию в олимпиадам по информатике различного уровня.

Объект исследования: использование информационных и телекоммуникационных технологий в процессе подготовки школьников к успешному участию в олимпиадах по информатике.

Предмет исследования: разработка и использование системы информационных ресурсов для обеспечения специализированной подготовки школьников по освоению структуры данных и алгоритмов решения олимпиадных задач по информатике.

Гипотеза исследования:

если на основе разработки специально созданных информационных ресурсов и информационных обучающих моделей (на базе существующих приложений), осуществлять подготовку школьников к участию в олимпиадах по информатике различного уровня, то это будет способствовать:

- расширению спектра применяемых информационных ресурсов, ориентированных на подготовку школьников к олимпиадам по информатике различного уровня;
- специфической мотивации, учитывающей возрастные особенности школьников.

Цель, предмет и гипотеза определили постановку и необходимость решения следующих задач исследования:

- исследовать специфику и особенности олимпиадного движения, выявить особенности использования при такой подготовке информационных и телекоммуникационных технологий;
- осуществить классификацию информационных ресурсов, используемых для подготовки школьников с учетом отобранного содержания;
- разработать модель подготовки школьников к участию в олимпиадах по информатике, основанная на использовании системы специфических информационных ресурсов;
- спроектировать, разработать и настроить действующий прототип системы специфических информационных ресурсов для подготовки школьников к решению олимпиадных задач;
- разработать рекомендации для использования специально созданных информационных ресурсов.

Методологическую и теоретическую основу исследования составляют научные труды в области:

- философии и психолого-педагогической науки (Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, В.В. Краевского, А.Н. Леонтьева, И.Я. Лернера, Скаткина, Н.Ф. Талызиной и др.);
- методики обучения информатике (С.А. Бешенкова, Т.А., А.Р. Есаяна, В.Е. Жужжалова, А.А. Кузнецова, И.В. Левченко, А.Я. Фридланда);
- построения образовательного процесса в условиях профильного обучения (Т.Б. Захарова, С.С. Кравцов, А.А. Пинский, Е.Л. Рачевский, М.В. Рыжаков, А.Л. Семенов, И.Г. Семакин, Н.Д. Угринович и др.);
- изучения алгоритмов и структур данных (А.В. Ахо, Вирт Н., А. Левитин, Макконел Дж., С.М. Окулов. и др.);
- методики подготовки к олимпиадам по информатике и программированию (М.С. Долинский, В.М. Кирюхин, С.М. Окулов и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**:

1. *Теоретические* – анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной вопросам научно-методического, психолого-педагогического и организационного сопровождения процессов подготовки и проведения олимпиад по информатике и программированию; критический анализ существующих подходов к обучению информатики на профильном уровне, в том числе к подготовке к решению олимпиадных задач, а также к

использованию существующих информационных ресурсов по рассматриваемой проблеме; классификация существующих информационных ресурсов в разрезе возможностей их использования при подготовке школьников к олимпиадам по информатике; формализация и моделирование структур данных, использующихся при решении современных олимпиадных задач.

2. *Эмпирические* – обобщение опыта и классификация методов преподавания информатики; анализ содержания учебных программ, планов, пособий, диссертаций, материалов конференций, учёных советов по вопросам подготовки школьников к олимпиадам по информатике; наблюдение, беседа, тестирование учащихся с целью выяснения целесообразности использования предложенной методики и ее эффективности в области подготовки школьников к олимпиадам по информатике; педагогический эксперимент и анализ экспериментальной деятельности.

3. *Статистические* – обработка данных, полученных в ходе проведения педагогического эксперимента с помощью применения методов математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- Разработана модель подготовки школьников к участию в олимпиадах по информатике, основанная на использовании системы специфических информационных ресурсов, обеспечивающая применение специально созданного информационного ресурса для подготовки школьников к участию в олимпиаде по программированию;
- Определены и описаны формы и методы применения действующего прототипа информационного ресурса, учитывающего требования контента, характерного для олимпиадных задач по информатике.

Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в выявлении существующей модели подготовки школьников к решению олимпиадных задач, и адекватным и эффективным применением современных информационных технологий. Исходя из этого обоснованы целесообразность и необходимость применения специальным образом спроектированного и разработанного прототипа информационного ресурса, характерного для олимпиадных задач по информатике.

Практическая значимость исследования

- отобраны и систематизированы информационные ресурсы, позволяющие организовать изучение и решение олимпиадных задач
- разработан действующий прототип информационного ресурса, позволяющий осуществить подготовку школьников к решению олимпиадных задач различного уровня.

Достоверность результатов исследования обеспечивается

непротиворечивостью логических выводов, полученных в ходе теоретического анализа проблемы исследования; их согласованностью с современными концепциями подготовки школьников к олимпиадам по информатике, нормативными документами, регламентирующими порядок проведения олимпиад по информатике и предъявляемыми требованиями к аппаратному и программному обеспечению, используемому при проведении олимпиад различного уровня; опорой на достижения в области методологических, психолого-педагогических, дидактических и методических концепций; корректным применением комплекса методов исследования.

Экспериментальной базой исследования являлись автономная некоммерческая организация образовательной организации лицея информационных технологий «Инфотех» г. Йошкар-Олы, ГБОУ «ГБОУ Школа №1579» и Университетский Лицей №1511 предуниверситетия НИЯУ МИФИ г.Москвы.

Исследование проводилось **в три этапа** с 2018 по 2021 год.

На первом этапе (2019-2020 годы) было выявлено современное состояние проблемы исследования; проведен анализ научной литературы по теме исследования; проведен анализ существующих ИР для подготовки школьников к олимпиадам по информатике; формулировались цель, гипотеза и задачи исследования; анализировались современные подходы к подготовке школьников к олимпиадам по информатике.

На втором этапе (2020-2021 годы) выявлялись основные аспекты проектирования информационных ресурсов; разрабатывались прототипы.

На третьем этапе (2021-2022 годы) выполнена апробация разработанных ИР, проводилась обработка, систематизация и анализ результатов исследования, сформулированы и уточнены выводы, полученные в ходе исследования; результаты исследования оформлены в виде диссертационной работы.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Реализация предложенной модели подготовки школьников к участию в олимпиадах по информатике, основанной на использовании созданного информационного ресурса способствует более эффективной подготовке школьников к решению олимпиадных задач по информатике.

2. Применение созданного прототипа способствует повышению эффективности обучения информатике.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные предпосылки, положения, этапы и результаты исследования обсуждались и апробировались на конференциях:

– XI, XII, XIII Международной научно-практической конференции «Шамовские педагогические чтения научной школы Управления

образовательными системами» (МПГУ, 2019, 2020, 2021);

- Студенческие науки МГПУ – (МПГУ, 2019);
- Форум-мастерская «Проект – игра на победу» (ГБОУ Школа №1579, 2019);
- Заседаниях департамента (кафедры) информатизации образования института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ (2020, 2021, 2022)

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс лицея информационных технологий «Инфотех» г. Йошкар-Олы, ГБОУ «ГБОУ Школа №1579» и Университетский Лицей №1511 предуниверситария НИЯУ МИФИ.

Основные результаты исследования опубликованы в 8 научных работах, включая 4 публикаций в изданиях, включенных в Перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, общим объемом 2 печатных листа.

Структура исследования. Научно-квалификационная работа содержит 150 страниц и состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, описаны цель, объект, предмет исследования, определены гипотеза, проблема, задачи, методы и этапы проведения исследовательской работы, определена база эксперимента, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, описана структура научно-квалификационной работы.

В первой главе «Теоретические и методические основы использования информационных ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде по информатике» рассмотрено современное состояние олимпиадного движения по информатике в Российской Федерации. Произведен обзор существующих информационных ресурсов, а также особенности их использования при подготовке школьников к олимпиадам по информатике.

Информатика – один из самых молодых предметов, изучаемых в школе. Несмотря на то, что курс «Информатика и информационно-вычислительная техника» преподается в школах только с 1985 года, за это время он претерпел очень значительные изменения. Такое динамичное развитие в полной мере относится и к олимпиадному движению по информатике. В 1988 году в Свердловске состоялась первая Всесоюзная олимпиада школьников по информатике. В настоящее время олимпиады по информатике пользуются значительной популярностью среди школьников, что обусловлено высокой

востребованностью общества в специалистах информационно-коммуникационных технологий и значительным ростом информационной культуры в современном обществе.

Наряду с Всесоюзной олимпиадой школьников сегодня существует множество аналогичных конкурсов, соревнований и олимпиад по информатике.

Год от года ширится олимпиадное движение в Российской Федерации. И информатика не является исключением. Скорее наоборот, на сегодняшний день накоплен большой опыт проведения муниципальных, региональных, всероссийских и международных олимпиад по информатике для школьников. Все больше школьников участвуют в различных конкурсах, турнирах и олимпиадах по информатике.

Олимпиада отличаются уровнем, спецификой, регламентом проведения и требованиями к знаниям и умениям участников. Самой значимой, как по числу участников, так и по уровню государственной поддержки является Всероссийская олимпиада школьников по информатике, проходящая в четыре этапа (школьный, муниципальный, региональный и заключительный) охватывает практически все школы на территории Российской Федерации.

Для организации олимпиад формируется центральные предметно-методические комиссия (ЦПМ) по каждому предмету. ЦПМ по информатике ежегодно выпускаются рекомендации, содержащие организационно-методические указания к организации и проведению школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике, где подробно раскрываются следующие аспекты проведения олимпиады для каждого из этапов:

1. Перечень устройств связи, справочных материалов и информационно-вычислительной техники, разрешенных к использованию на текущем этапе олимпиады;
2. Требования к материально-техническому обеспечению для проведения текущего этапа олимпиады;
3. Требования к тематике и сложности олимпиадных задач для текущего этапа олимпиады;
4. Методика проверки и оценивания решений олимпиадных задач;
5. Рекомендации по разработке требований к подготовке и проведению текущего этапа.

Важным моментом для участников является список языков программирования и сред разработки, рекомендованных ЦПМ для конфигурирования рабочих мест участников олимпиады. Рекомендуется использовать две группы языков и сред программирования:

- основную (должна присутствовать на рабочем месте участника

- олимпиады в обязательном порядке);
 – дополнительную (может быть установлена по заявке участника).

Списки сред разработки и языков программирования представлены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

Используемые среды разработки программ, рекомендуемые к обязательной установке на рабочее место участника олимпиады по информатике

Язык	Среда программирования	Транслятор
Object Pascal	Встроенная, Lazarus 1.6.0	Free Pascal 3.0.0
C/C++	CodeBlocks 16.01, Eclipse CDT + JDT 4.6	GNU C/C++ 6.2.0
C/C++	Встроенная	MS Visual C++ 2015

Таблица 2

Используемые языки программирования, рекомендуемые к обязательной установке на рабочее место участника олимпиады по информатике

Язык	Среда программирования	Транслятор
C#	Встроенная	MS Visual C# 2015 Express Edition
Object Pascal	Встроенная	Borland/Embarcadero Delphi 7.0
Visual Basic	Встроенная	MS Visual Basic 2015 Express Edition
C#	MonoDevelop	Mono 2.0
Java	Eclipse JDT	Oracle Java JDK 8.0.121
Object Pascal	Встроенная	Pascal ABC.NET 3.2
Python 3	IDLE или Wing IDE 101, PyCharm Community Edition	Python 3.5.2

В методических рекомендациях предметной комиссии описаны требования к необходимым знаниям и умениям претендентов на участие в олимпиадах по информатике. Следует отметить, что из года в год уровень требований неуклонно возрастает, и он уже давно вышел за рамки не только программы базового, но и углубленного уровня преподавания информатики в средней школе. На сегодняшний день претенденты на призовое место должны иметь фундаментальные знания в дискретной математике, теории алгоритмов, теории чисел, структурах данных и многих смежных дисциплинах.

На сегодняшний день имеется достаточное количество информационных ресурсов, используемых для подготовки к олимпиадам по информатике школьников различных возрастов и различного уровня знаний. Ниже

представлен список наиболее популярных из них:

1. <http://www.rosolymp.ru/>
2. <https://olympiads.ru/>
3. <http://neerc.ifmo.ru/school/>
4. <http://olimpic.nsu.ru/>
5. <https://ejudge.ru/wiki/>
6. <http://acm.timus.ru/>
7. <https://acmp.ru/asp/do/index.asp>
8. <https://informatics.msk.ru/moodle>
9. <http://codeforces.com/>
10. <http://e-maxx.ru/algo>
11. <http://neerc.ifmo.ru/wiki/>

Все эти сайты созданы для подготовки школьников к олимпиадам по информатике и программированию. В большинстве из них содержатся архивы олимпиадных задач прошлых лет, имеются встроенные системы проверки правильных решений. Некоторые имеют библиотеки, описывающие современные алгоритмы программирования и использующиеся в них структуры данных. Но среди этих ресурсов для подготовки школьников к олимпиадам нет тех, которые бы обладали достаточным уровнем визуализации и интерактивности, для выработки у школьников навыков структурного программирования «сверху-вниз». Фрагмент анализа информационных ресурсов, используемых для подготовки школьников к успешному участию в олимпиадах по информатике представлен в Таблице 3.

Таблица 3

Анализ информационных ресурсов, используемых для подготовки школьников к решению олимпиадных задач по информатике

	http://www.rosolymp.ru/	https://olympiads.ru/	http://neerc.ifmo.ru/school/	http://olimpic.nsru.ru/	http://acm.timus.ru/	https://acmp.ru/asp/do/index.asp	https://informatics.msk.ru/moodle	http://codeforces.com/
Тип информационного ресурса	Электронный задачник	Электронный задачник	Электронный задачник Информационный тренажер	Электронный задачник Информационный тренажер	Цифровая система контроля знаний	Электронный задачник	Электронный задачник Информационный тренажер	Цифровая система контроля знаний
Предметная образовательная область	Информатика и программирование	Информатика и программирование	Информатика и программирование	Информатика и программированное	Информатика и программирование	Информатика и программирование	Информатика и программирование	Информатика и программирование
Рекомендуемый уровень изучения информатики	Углубленный	Углубленный	Углубленный	Углубленный	Углубленный	Углубленный	Углубленный	Углубленный
Рекомендуемый тип образовательного процесса	Урок применения знаний и умений	Урок применения знаний и умений	Урок применения знаний и умений	Урок применения знаний и умений	Урок применения знаний и умений	Самостоятельная работа	Урок применения знаний и умений	Самостоятельная работа
Рекомендуемая форма образовательного процесса	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Урок применения знаний и умений	Урок применения знаний и умений	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Специфика аудитории	Мотивированные учащиеся	Мотивированные учащиеся	Мотивированные учащиеся	Мотивированные учащиеся	Мотивированные учащиеся	Одаренные учащиеся	Одаренные учащиеся	Одаренные учащиеся
Наличие мультимедиа и интерактивности в описании структур данных	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Данные справочники реализованы как информационная копия бумажного носителя, то есть они не могут считаться полноценными информационными ресурсами, так как не обладают ни мультимедийными возможностями, ни интерактивностью, что является неотъемлемыми качествами современных информационных ресурсов. Следовательно, существует потребность в создании специализированного информационного ресурса, обладающего мультимедийными возможностями, интерактивностью и интерфейсом, соответствующим уровню возрастных психофизиологических функций учащихся.

Во второй главе «Разработка системы специфических информационных ресурсов для подготовки школьников к участию в олимпиадах по информатике» рассмотрены вопросы отбора содержательного наполнения для создания прототипа системы специфических информационных ресурсов для знакомства учащихся с парадигмой структурного программирования «сверху-вниз».

Структурно-функциональная модель данных информационных ресурсов представлена на рисунке 1. Она имеет унифицированный набор функциональных блоков, унифицированный интерфейс и единую концепцию управления исполнителями. В основу концепции управления (программирования) исполнителями положен принцип структурного программирования «сверху-вниз».

ИР "Стройплощадка" и "Танкодром"



Рисунок 1. Модели информационных ресурсов «Стройплощадка» и «Танкодром»

Этот подход был предложен еще в начале 70-х годов прошлого века и основывался на теореме о структурировании Бёма-Якопини, согласно которой любой алгоритм может быть преобразован к структурному виду. Согласно работе Э. Йодана, структурное программирование основано на использовании четырех алгоритмических конструкций, каждая из которых имеет один вход и один выход. Графическое изображение этих конструкций представлено на рисунке 2.

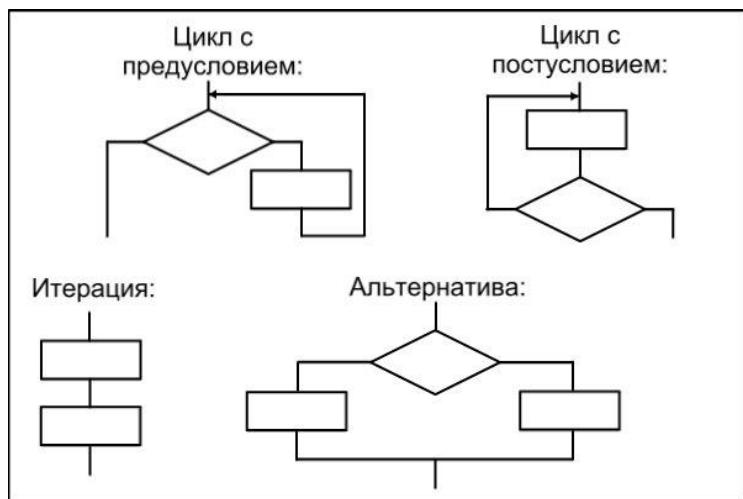


Рисунок 2. Графическое изображение четырех базовых алгоритмических конструкций

В обоих информационных ресурсах реализовано использование управляемых конструкций (условие, цикл с предусловием, цикл с постусловием), соответствующих конструкциям структурного программирования. Интерфейсы обоих информационных ресурсов также унифицированы и представлены на рисунке 3 и рисунке 4.

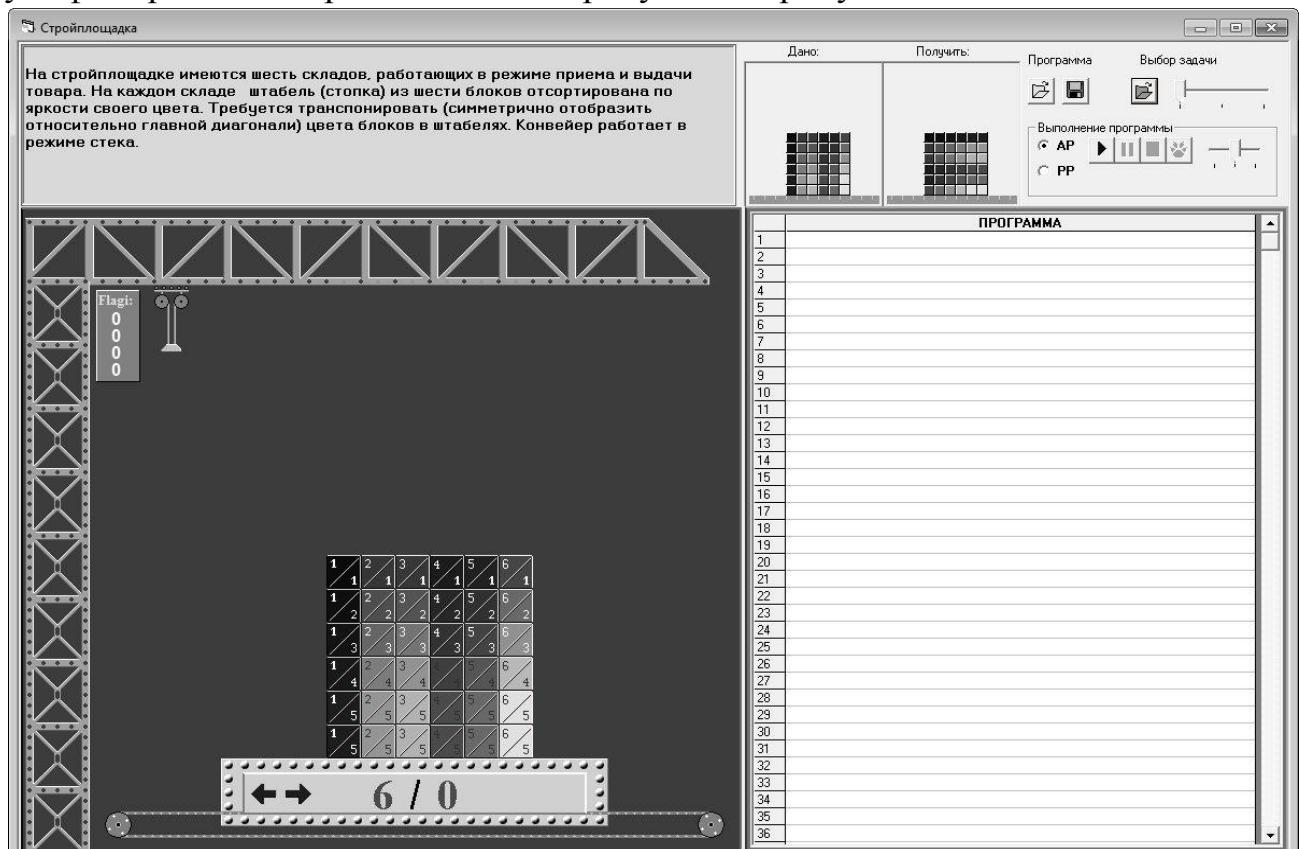


Рисунок 3 Интерфейс информационного ресурса «Стройплощадка»

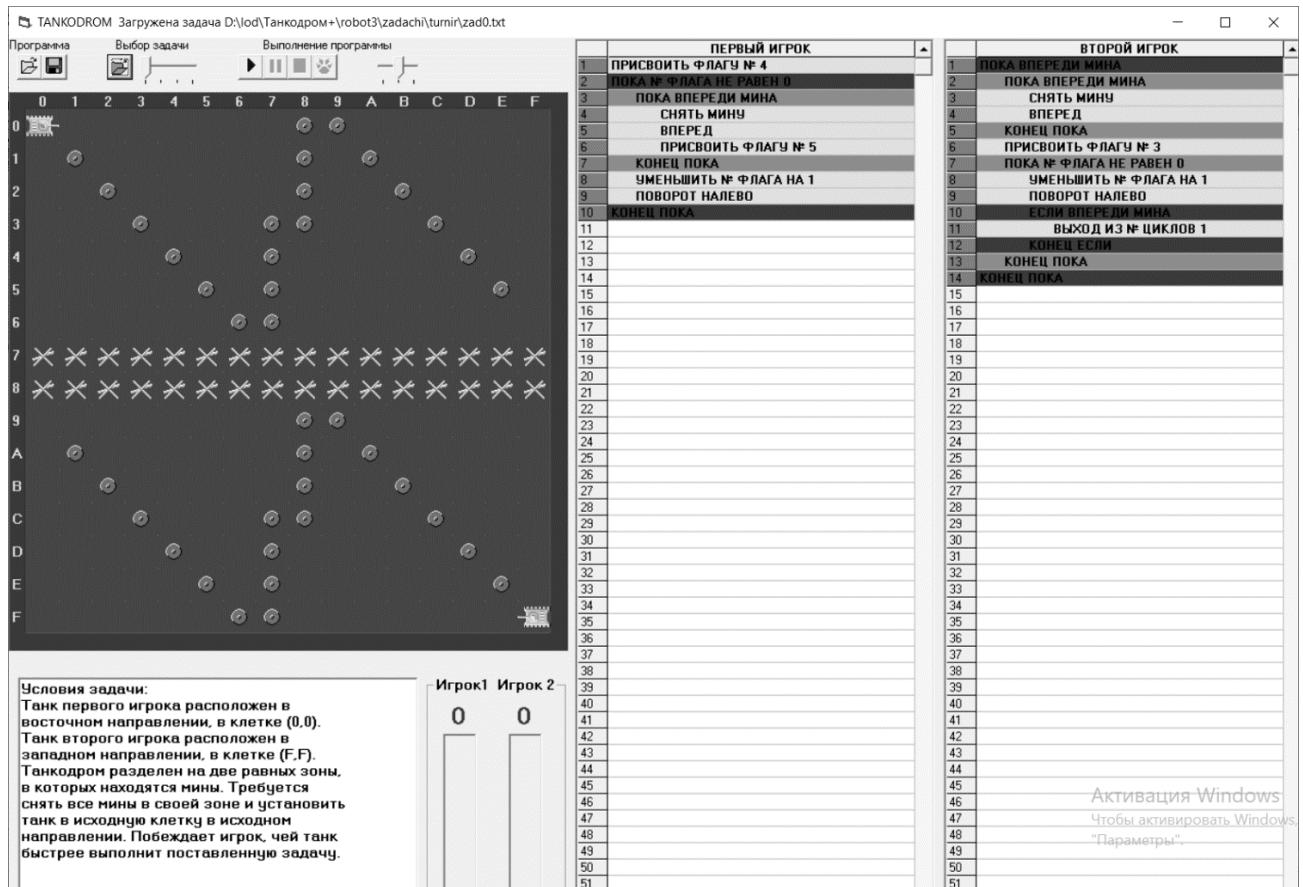


Рисунок 4 Интерфейс информационного ресурса «Танкодром»

В рамках реализации принципа «дружественного интерфейса» ввод команд и управляющих конструкций осуществляется посредством выбора из списка. Отображение команд и управляющих конструкций реализуется согласно принципу, реализованному в большинстве языков программирования – вложенный блок сдвигается вправо на одну позицию табуляции. Кроме этого, применяется цветовая дифференциация команд и управляющих конструкций с целью облегчения визуального восприятия программы. В интерфейсе исключена возможность копирования, вставки и удаления крупных частей программы с целью выработать у учащихся стиля программирования в соответствии с парадигмой структурного программирования «сверху-вниз». В контекстном меню реализованы следующие действия:

1. Удаление всех команд из программы.
2. Добавить управляющую конструкцию.
3. Добавить команду.
4. Удалить команду (управляющую конструкцию).

Кроме функции редактирования интерфейс реализует следующие возможности:

1. Переключение режима управления исполнителями (ручной/программный).
2. Выбор скорости выполнения программы.

3. Включение/выключение пошагового режима выполнения программы.
4. Запуск, остановка и пауза в выполнении программы.

Для каждого информационного ресурса был разработан комплекс заданий, дифференцированных по сложности (три уровня) и по тематике. На сегодняшний день разработано более 100 задач, позволяющих обеспечить постепенное усложнение уровня решений при освоении учебного материала. Следует заметить, что банк задач может постоянно пополняться не только разработчиками информационных ресурсов, но и учителями школ, так как формат заданий реализован в простой текстовой форме; информационные ресурсы сопровождаются инструкцией по эксплуатации для учителей. Кроме этого, для ИР «Танкодром» был специально разработан редактор задач, позволяющий создавать новые задания не в текстовой, а в графической форме. Интерфейс редактора представлен на рисунке 5. С помощью редактора можно создавать исходное расположение графических объектов (танк, мины, стены и противотанковые ежи) на исходном и конечном поле. Задание будет считаться выполненным, если в результате работы программы ученика расположение объектов на поле будет в точности соответствовать конечному. Возможность запуска на выполнение сразу двух программ (режимы «дuel» и «сотрудничество») позволяет повысить мотивацию учеников с помощью эффекта соревнования, а также научить их работать (писать программы) в команде.

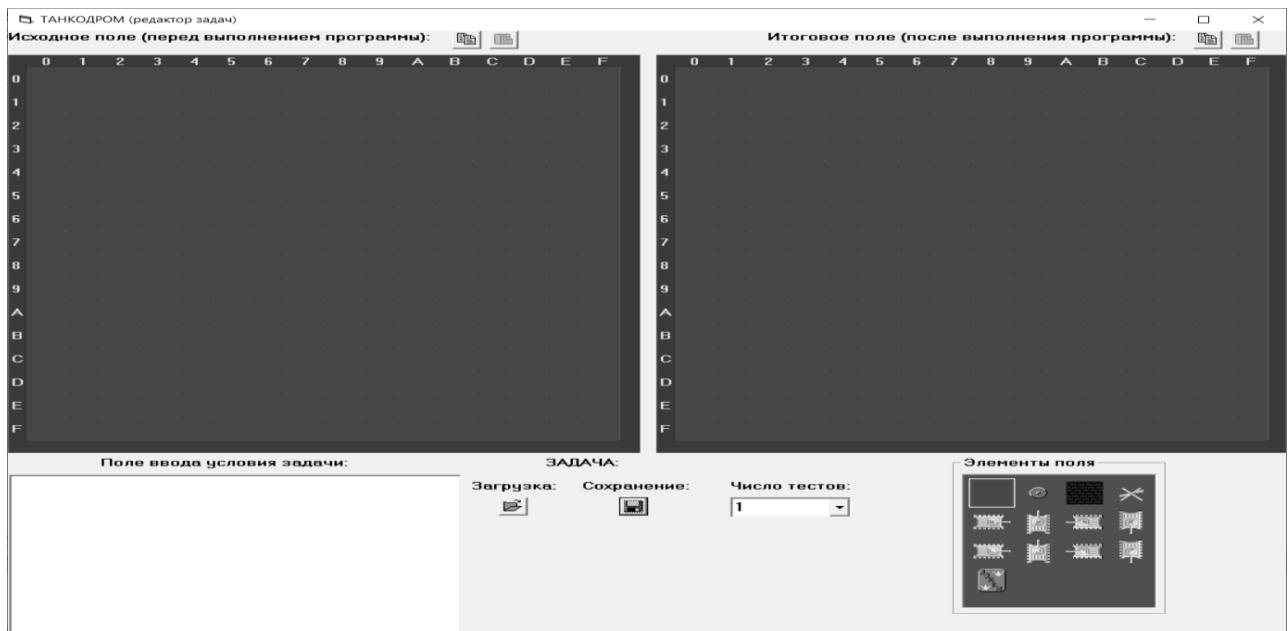


Рисунок 5 Интерфейс редактора заданий, позволяющий создавать новые задания не в текстовой, а в графической форме

В третьей главе «Оценка эффективности применения системы информационных ресурсов при подготовке школьников к участию в олимпиадах

по информатике» рассмотрены вопросы выбора форм и методов для подготовки школьников к олимпиадам по информатике, а также осуществлена оценка эффективности применения системы информационных ресурсов для успешного участия школьников в олимпиадах по информатике.

Подготовка школьников к олимпиадам по информатике в современной системе образования производится обычно в рамках элективных курсов, либо факультативных занятий. Как правило, осуществляется чередование теоретических и практических занятий. На теоретическом занятии осуществляется разбор очередного алгоритма решения класса олимпиадных задач, а на практическом занятии происходит реализация решения предложенных задач на конкретном языке программирования. Реализация решения подразумевает как создание программы, так и ее отладку. Учитывая то, что для усвоения очередного алгоритма требуется разобрать, в среднем, от 5 до 10 задач, можно сделать вывод, что на одно теоретическое занятие требуется не менее пяти практических занятий. На практике же обычно планируют одно-два практических занятия на одно теоретическое. Безусловно, такое количество практических занятий является недостаточным. Поэтому большое значение при подготовке к олимпиадам имеют практические занятия в процессе самостоятельной внеклассной работы. Такие занятия имеют как свои преимущества, так и недостатки. К преимуществам самостоятельных внеклассных занятий можно отнести возможность учащегося самостоятельно планировать расписание и продолжительность своих занятий. Недостатком таких занятий является отсутствие педагога, который при возникновении проблем при реализации программы или ее отладке может оказать консультационную или практическую помощь. Особенно это относится к учащимся, еще не в полной мере овладевшими навыками работы со средой разработки и синтаксисом языка программирования.

В сложившейся ситуации имеется потребность в использовании упрощенной среды разработки с ограниченным набором команд и управляющих конструкций, предназначенной для практического решения задач, направленных на изучение специфических структур данных (стека, очереди и дека) учащимися 7-8 классов в процессе их подготовки к олимпиадам по информатике различного уровня.

ИР «Стройплощадка» и «Танкодром» могут быть наиболее целесообразно использованы при индивидуальной форме обучения, как в процессе элективных или факультативных занятий, так и при внеклассной работе. Данные ИР позволяют реализовывать практический метод обучения. Дифференциация задач по трем уровням сложности позволяет охватить весь контингент учащихся: от начинающих до продвинутых.

Оценка эффективности применения ИР проводилась в три этапа. Целью констатирующего этапа экспериментального исследования было выявление зависимости между достижениями учащихся в олимпиадах по информатике и правильном отборе содержания и среды разработки ИР, позволяющих организовать эффективную подготовку школьников к решению подобных задач.

До начала эксперимента были сформированы две группы учащихся. В каждой группе насчитывалось 50 учеников. Одна группа называется экспериментальной (ЭГ), вторая группа называется контролирующей (КГ). В результате данных, полученных на констатирующем этапе эксперимента установлено, что учащиеся, имеющие учебные трудности, связанные с восприятием и пониманием информации, испытывают трудности при решении олимпиадных задач.

На формирующем этапе экспериментального исследования разрабатывалась технология использования ИР, с целью формирования у учащихся умений применять алгоритмы динамического программирования для решения олимпиадных задач. Результаты данного этапа эксперимента показали, что реализуя на уроках данную технологию, можно гарантировать увеличение количества успешно решаемых олимпиадных задач по информатике, в алгоритме решения которых используются подобные структуры данных.

Контролирующий этап эксперимента состоял в реализации разработанной технологии на практике и проверке выдвинутой в диссертационном исследовании гипотезы. Для этого в контрольной группе КГ и экспериментальной группе ЭГ в начале и в конце эксперимента проводилась диагностика умений учащихся решать некоторые виды олимпиадных задач и задач повышенной сложности по информатике.

Для оценки достоверности совпадения или различия исследуемых значений целесообразно воспользоваться угловым преобразованием Фишера.

По результатам диагностик, проведенных на констатирующем и контролирующем этапах эксперимента, были сформированы гистограммы, представленные на рисунках 6 и 7.

Доля решенных задач в
экспериментальной и контрольных
группах в начале эксперимента

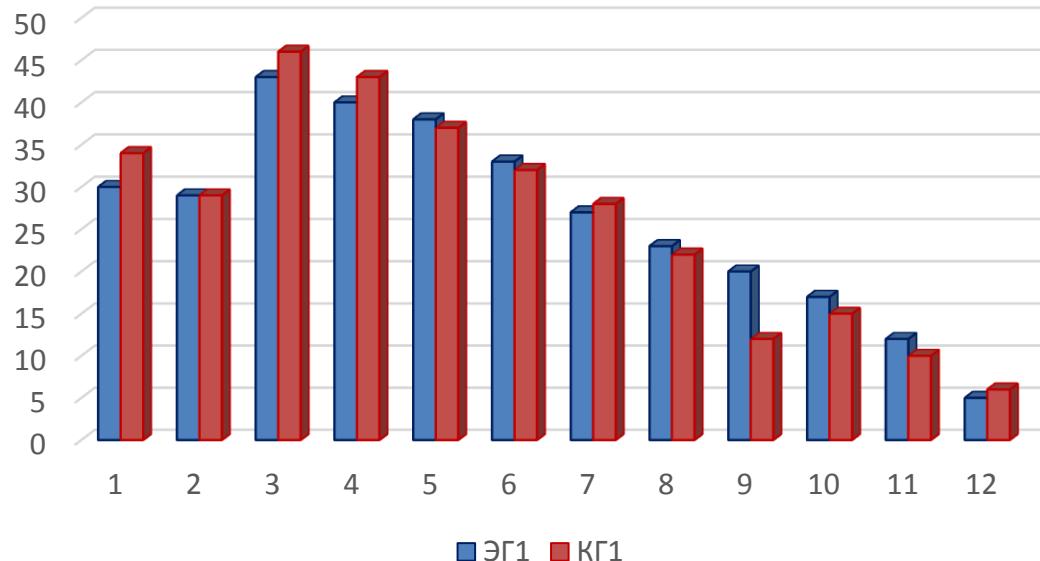


Рисунок 6.

Доля решенных задач в
экспериментальной и контрольных
группах в конце эксперимента

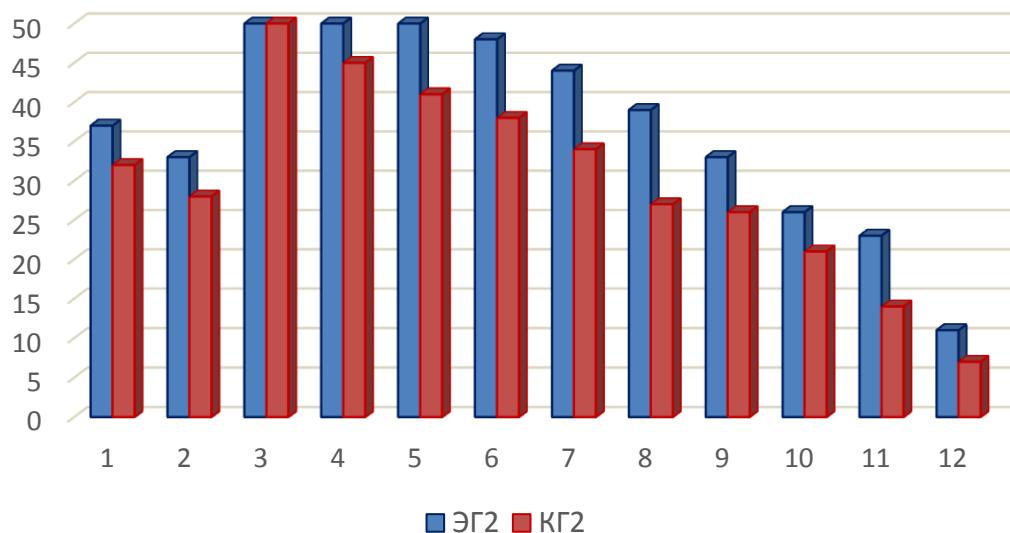


Рисунок 7.

Результаты данного этапа эксперимента позволяют сделать вывод о подтверждении выдвинутой гипотезы.

Заключение. В результате проведённой работы получены следующие результаты:

Выявлено положительное влияние использования разработанных ИР на качество подготовки учащихся к олимпиадам по информатике различного уровня. Доказано, что применение ИР способствует повышению мотивации изучения специализированных структур данных, используемых для решения олимпиадных задач по информатике.

Доказано, что применение разработанных моделей ИР повышает качество обучения, что наглядно отражается в результатах экспериментальной работы и позволяет успешно использовать ее при подготовке учеников к успешному участию в олимпиадах по информатике.

Дальнейшего исследования требуют вопросы расширения номенклатуры создаваемых информационных ресурсов для охвата всего многообразия алгоритмов и структур данных, используемых в решении олимпиадных задач по информатике, в совокупности с разработкой методологических основ использования разработанных ИР.

Публикации в периодических изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ:

1. **Заславская О.Ю., Любутов О.Д.** Формы и методы подготовки школьников к олимпиадам по информатике с использованием электронных образовательных ресурсов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". – 2020. – № 4 (54) 2020. – С. 8–15.

2. **Заславская О.Ю., Любутов О.Д.** Использование популярных электронных ресурсов для повышения наглядности хода решения заданий при подготовке школьников к ЕГЭ по информатике // Journal of Physics: Conference Series (Великобритания) – Scopus Q3, Web of ASEDU 2020 Journal of Physics: Conference Series 1691 (2020) 012091 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1691/1/012091.

3. **Заславская О.Ю., Любутов О.Д.** Использование специализированных электронных образовательных ресурсов для подготовки школьников к олимпиадам по информатике // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 326–336.

4. **Любутов, О.Д.** Применение офисных приложений для изучения дерева Фенвика при подготовке школьников 8-9 классов к олимпиадам по информатике // Вестник Российской университета дружбы народов. (В печати).