

М.В. МАШЕНКО, Е.А. ВОЛКОВА

МОНОГРАФИЯ

РАЗВИТИЕ СИСТЕМОГО СТИАЯ  
МЫШЛЕНИЯ СТАРУШКАБЕДНИКОБ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
ИНФОРМАТИКЕ

Научно-инновационный центр  
Нрасноярск, 2017

М.В. Мащенко, Е.А. Волкова

**РАЗВИТИЕ  
СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ  
СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

*Монография*

Научно-инновационный центр  
Красноярск, 2017

УДК 371.32  
ББК 74.263.2  
М38

*Рецензенты:*

**С.Э. Потоскуев** – к.ф.-м. н., доцент кафедры физико-математического образования Нижнетагильского филиала государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования»;  
**М.А. Ушачова** – к.п.н., методист МАОУ гимназия №18 г. Нижний Тагил.

**Машенко, М.В.**  
М38 **Развитие системного стиля мышления старшеклассников в процессе обучения информатике:** монография [Электронный ресурс] / М.В. Машенко, Е.А. Волкова. – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2017. – 100 с. – Режим доступа: <http://nkras.ru/arhiv/2017/volkova.pdf> – DOI: 10.12731/MashchenkoVolkova.2017.100 – Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer и др.; Acrobat Reader 3.0 или старше.

**ISBN 978-5-906314-70-3**

**DOI: 10.12731/MashchenkoVolkova.2017.100**

В представленной монографии рассматривается научно-методический подход к развитию системного стиля мышления учащихся в процессе обучения информатике. Приводится уточненное понятие системного стиля мышления, его отличительные особенности. Моделируется структура системного стиля мышления, выделяются и описываются уровни его развития, а также способы их оценки.

Кроме того, авторами построена поэтапная модель развития системного мышления, которую наиболее удобно применять в образовательном процессе. Для каждого из выделенных этапов (подготовительный, основной и практико-ориентированный), определены цели, результаты, используемые методы, приведены примеры наиболее эффективных упражнений и приемов развития системного мышления. Показан пример реализации данной модели для одной из тем школьного курса информатики. Так же рассматриваются методические рекомендации по использованию данной методики в других предметных областях.

Материалы монографии могут быть полезны студентам вузов педагогического профиля, а также в системе повышения квалификации работников педагогического образования.

**ISBN 978-5-906314-70-3**

**ББК 74.263.2**

© Машенко М.В., Волкова Е.А., 2017  
© Научно-инновационный центр, 2017

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ</b> .....	7
1.1. Понятие системного стиля мышления .....	7
1.2. Системный подход как концептуальная основа развития системного стиля мышления учащихся.....	17
1.3. Методика оценки системного стиля мышления .....	37
<b>ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ</b> .....	51
2.1. Предпосылки разработки методики развития системного стиля мышления учащихся на уроках информатики и ИКТ .....	51
2.2. Этапы развития системного стиля мышления учащихся при изучении информатики и ИКТ .....	64
<b>Заключение</b> .....	78
<b>Список литературы</b> .....	80
<b>Приложения</b> .....	85

## ВВЕДЕНИЕ

Образование – один из важнейших институтов общества, который должен отражать уровень развития данного социума. Особенность современного этапа развития нашего государства связана с тем, что социально-экономические преобразования, происходящие в России, совпали по времени с общемировыми тенденциями процессов глобализации, перехода от постиндустриального к информационному обществу, что предполагает интенсивное развитие науки, создание новых технологий на основе наукоемкого производства, в следствие чего возрастает роль интеллектуального труда и меняются цели, содержание и функции образования. В новых условиях социальный заказ государства и общества согласно Федеральной целевой программе развития образования до 2020 года ориентирует школу на подготовку выпускника с развитым интеллектуальным потенциалом, сформированной ИКТ-компетенцией, способностью к самообразованию и саморазвитию на протяжении всей жизни [22]. В этой связи формирование мышления учащихся становится важной составляющей современного образовательного процесса.

Необходимо отметить, что проблема развития мышления исследовалась многими психологами и педагогами (П.П. Блонским, Л.С. Выготским, П.Я. Гальпериным, Д. Дьюи, А.Н. Леонтьевым, Н.А. Менчинской, Ж. Пиаже, Я.А. Пономаревым, Н.Н. Поспеловым, И.Н. Поспеловым, С.Л. Рубинштейном и др.).

При этом в связи с необходимостью изучения сложных объектов и систем в науке в настоящее время на смену линейному пришло системное мышление, которое характеризуется отсутствием причинно-следственных связей и выходит за пределы пошаговых технологий, являясь одновременно интеллектуальным и интуитивным. Системный стиль мышления направлен на учет всех положений системного подхода – всесторонность, взаимосвязанность, целостность, многоаспектность, а также влияние всех значимых для данного рассмотрения систем и связей в отличие от детского, нерасчлененного, синкретического мышления.

Таким образом, системный стиль мышления соответствует процессу развития современного общества, он определяется способно-

# ВВЕДЕНИЕ

---

стью оперативно обрабатывать информацию и принимать на ее основе обоснованные решения и педагогической наукой уже накоплен определенный опыт в плане развития системного стиля мышления. В ряде работ выявлена роль системного мышления для интеллектуального развития личности (К.А. Абульханова-Славская, Б.Г. Ананьев, О.С. Анисимов, Т.И. Артемьева, А.Г. Асмолов, Д.Б. Богоявленская, В.Н. Дружинин и др.).

В некоторых исследованиях (Н.Т. Абрамова, Э.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, В.Т. Мещеряков, Н.Ф. Овчинников, В.Н. Садовский, Ю.В. Сачков, Э.Г. Юдин и др.) описаны принципы системного исследования и системного мышления в современной науке, рассмотрен понятийный аппарат системного анализа и способы его проецирования на образовательный процесс.

Вышеперечисленные авторы отмечают, что развивать системное мышление необходимо целенаправленно, чтобы постепенно формировалось умение рассуждать, проводить исследование с системных позиций. Именно в этом аспекте наиболее продуктивной в школе может оказаться образовательная область информатики, где имеется огромный потенциал компьютерных методов исследования любых предметных областей, а также основы использования системного анализа. Изучение и использование свойств системы, заложенных в современном курсе информатики, становятся определяющими и решающими для успешной практической деятельности. Одним из современных инструментов системного анализа и синтеза является компьютерное моделирование, которое подразумевает изучение различных структурных моделей, в том числе и моделей данных.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показал, что если теоретическим аспектам развития системного стиля мышления в современной науке уделяется внимание, то прикладных исследований в этой области недостаточно. Нет систематизированной методики применения теоретических и экспериментальных заданий, направленных на развитие системного мышления у подростков. Существуют лишь отдельные авторские методические разработки развития системного стиля мышления в профессиональном образовании (И.З. Вакс, Ж.С. Камкиев, В.Н. Савинцев, Н.И. Черкавский и др.).

В результате, несмотря на многочисленные исследования в данной области, есть основания утверждать, что актуальность настоящего ис-

следования определяется необходимостью целенаправленно развивать у учащихся школы системный стиль мышления и недостаточной разработанностью теоретических положений и практических рекомендаций по использованию приемов развития системного стиля мышления при обучении отдельным предметам (например, информатике).

Таким образом, представленное исследование посвящено поиску оптимальных психолого-педагогических условий для развития системного стиля мышления учащихся основной школы в процессе обучения информатике. Результаты исследования позволили уточнить понятие «системный стиль мышления», целостно представить процесс развития этого стиля мышления у учащихся в процессе обучения информатике в виде взаимосвязанных структурной и поэтапной моделей; спроектировать методику развития системного стиля мышления при обучении информатике, а также разработать методику оценки уровня развиваемого стиля мышления у учащихся.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

### 1.1. Понятие системного стиля мышления

С развитием личностно-ориентированной парадигмы образования развитие мышления обучающихся стало одной из главных задач школы. Согласно Концепции модернизации российского образования [22] роль образовательного учреждения заключается в воспитании человека думающего, анализирующего, критически мыслящего, умеющего решать проблему. Еще В.А. Сухомлинский считал идеалом человека творчески мыслящего, гуманиста и умельца, создателя духовных и материальных ценностей. Говоря «учение может стать интересным, увлекательным делом, если оно озарено светом мысли, чувств, красоты и творчества, игры», великий учёный интерес к учению тесно связывал с задачей развития мышления [49, с. 73].

Проблема развития мышления человека около века является одной из важнейших и наиболее сложных. Анализ психолого-педагогической, философской и методической литературы показал, что количество работ по данной проблеме недостаточно и в них рассматриваются лишь некоторые стороны мышления, а также пути формирования основных приемов мыслительной деятельности. Известно, что мышление реализуется через оперирование понятиями. Формирование понятий обеспечивает человеку возможность выражать свои умозаключения, суждения посредством языка. Обратимся к более подробному анализу развития психологии мышления.

В философии под мышлением понимают «обходной» путь к постижению вещей, явлений и процессов, позволяющий ухватить в итоге суть

вещей. Мышление связано с действием и с речью. Становление мышления происходит в процессе общения людей друг с другом.

Психология мышления стала специально разрабатываться лишь в XX в. Господствовавшая до этого времени, ассоциативная психология (А. Бэн, Т. Гоббс, Д. Гартли, Э. Дарвин, Д. Милль, Дж. С. Милль, Д. Пристли, Г. Спенсер, М.М. Троицкий, Д. Юм и др.) исходила из того положения, что все психические процессы протекают по законам ассоциации. Ассоциативная психология в мышление включала восприятие, память, воображение. Ощущения и их копии – простые идеи – понимались как единственная реальная данность; сложные образования сознания принимались за ассоциацию идей. Содержание мышления сводилось к характеристике элементарных явлений – простых идей и их разнообразных отношений. Условиями, способствующими мышлению, являются повторяемость и внимание [33, с. 95].

Представители вюрцбургской школы (Н. Ах, К. Бюлер, Х. Вагт, О. Кюльпе, А. Майер, К. Марбе, А. Мессер, И. Орг, К. Тейлор и др.), положившие начало систематическому изучению психологии мышления, выдвинули – в противовес сенсуализму ассоциативной психологии – то положение, что мышление имеет свое специфическое содержание, которое нельзя свести к наглядно-образному содержанию ощущений и восприятия. Вюрцбургская школа процесс мышления трактовала как смену операций, иногда приобретающих аффективную напряженность. С точки зрения представителей вюрцбургской школы главную роль в мышлении выполняют не ощущения и представления, а безобразные мысли, в качестве которых выступают знания ненаблюдаемого типа (сознание правил, сознание отношений, мысли-интенции), которые направляют течение мыслей при решении задач.

Таким образом, в процессе мышления переживаются отношения, целевые установки, действия комбинирования и группировки, а ощущения и наглядные представления выполняют лишь вспомогательную, побочную роль.

Развивавшееся в то же время на логических посылках натуралистического эмпиризма направление американской психологии – бихевиоризм (Дж. Долларда, Н. Миллер, Б.Ф. Скиннер, Э. Торндайка, Дж.Б. Уотсон, К. Халла и др.) разработали «атомистическое» истолкование мышления. Согласно этой концепции, в жизнедеятельности человека, протекающей по принципу «стимул – реакция», возникает внутреннее взаимодействие навыков речи, лишенной ее внешней, сигнально-звуковой реактивности, что как раз и образует психический процесс, именуемый мышлением [41, с. 148].

## **ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

---

Основоположниками категории системного стиля мышления можно считать представителей гештальтпсихологии (М. Вертгеймер, В. Кёлер, К. Коффка, К. Левин и др.). Именно они начали рассматривать внутренний мир человека, как иерархию целостных психических форм, производящих не просто совокупность внешних условий и объектов, а именно целостность ситуаций, образуемых жизнедеятельностью человека. С их точки зрения мышление – это постижение в отраженных формах реальных тенденций и возможностей отражаемого, которые определяются именно целостностью ситуации, благодаря способности субъекта к перекомбинации ситуативных факторов, сохраняющей, однако, исходную целостность ситуации.

Другой подход к мышлению основывается на материалистическом понимании человеческой жизнедеятельности. На этой новой для психологии методологической основе с 20-х гг. XX в. развивалась отечественная психология (Л.С. Выготский и его школа).

Материалистическая психология подошла к рассмотрению мышления как к процессу, который формируется в общественных условиях жизни, проявляется сначала как развернутая предметная деятельность, переходящая затем в свернутые формы, и приобретает характер внутренних «умственных» действий. Мышление как высшая форма познавательной деятельности человека позволяет отражать окружающую действительность обобщенно, опосредованно и устанавливать связи и отношения между предметами и явлениями. Обобщенности способствует то, что мышление носит знаковый характер, выражается словом. Слово, в свою очередь, делает человеческое мышление опосредованным. Благодаря опосредованности оказывается возможным познать то, что непосредственно в восприятии не дано. А.В. Брушлинский пишет: «Психология исследует мышление как процесс в соотношении с его результатами (продуктами), но не эти последние сами по себе, вне связи с таким процессом. Продуктами, результатами мышления как процесса являются, например, понятия, операции, суждения, умозаключения, вообще знания» [7, с. 161].

Согласно утверждению В.А. Поликарпова и А.В. Брушлинского, «мышление является социально обусловленным, неразрывно связанным с речью психическим процессом самостоятельного искания и открытия человеком существенного нового, то есть процессом опосредованного и обобщенного отражения действительности в ходе её анализа и синтеза,

возникающим на основе практической деятельности из чувственного познания и далеко за его пределы» [6, с. 34].

Мышление также дает возможность установить связи и отношения между предметами, в то время как ощущения и восприятия отражают преимущественно отдельные стороны явлений. В соответствии с этим материалистическая психология под мышлением понимает особую форму субъект-объектного воздействия, направленного на анализ и преобразования познаваемого объекта. При такой интерпретации мышления речь выступает в качестве средства выражения мысли, как процесс применения для её организации в процессе мышления предметного действия или как форма готового продукта мыслительного процесса (понятия, суждения).

Таким образом, согласно ассоцианизму, мышление не является особым процессом и сводится к простому сочетанию образов памяти (ассоциациям по смежности, сходству, контрасту). Представители вюрцбургской школы считали мышление особым видом психических процессов и отделяли его от чувственной основы и речи. Согласно гештальтпсихологии мышление совершается в замкнутой сфере сознания или феноменального поля. В бихевиоризме мышление сводилось к поведению во «внутреннем плане», отличающемся от внешнего поведения лишь большей свернутостью и сокращенностью. Материалистическая психология подошла к рассмотрению мышления как к процессу, который формируется в общественных условиях жизни, проявляется сначала как развернутая предметная деятельность, переходящая затем в свернутые формы, и приобретает характер внутренних «умственных» действий. Обобщим данные подходы к изучению категории мышления (см. табл. 1).

Современная наука дает более глубокое раскрытие сущности мышления разными путями познания, прежде всего, через исследование: самого мышления и законов его функционирования путем логического анализа; мышления с точки зрения психических функций человека, процессов, протекающих в нервной системе.

В педагогическом словаре мышление определяется как «опосредствованное и обобщенное познание человеком предметов и явлений объективной действительности в их существенных связях и отношениях» [37, с. 719]. С точки зрения психологии, мышление – это «специально обусловленный, неразрывно связанный с речью психический процесс поисков и открытия существенно нового, процесс опосредованно отражения действительности в ходе ее анализа и синтеза» [34, с. 315].

**ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

*Таблица 1.*

**Основные подходы к изучению мышления**

<b>Наименование подхода</b>	<b>Основные положения</b>	<b>Определение мышления</b>	<b>Сущность трактовки</b>
механистический	мыслительный процесс рассматривается как бес- субъектный, то есть без внутренней активности мыслящего субъекта. Само определение заимствуется в логике. Объяснение процесса мышления заменяется моделированием мышления в эмпирических условиях	мышление как сочетание чувственных представлений (ассоциативная психология)	мышление – ассоциирование чувственных представлений. Понятие – ассоциирование представлений; суждение – ассоциации понятий, умозаключение – ассоциация суждений
		мышление как научение (классический бихевиоризм)	мышление – это образование навыка решения интеллектуальной практической задачи
		мышление как процесс переработки информации (школы искусственного интеллекта)	мышление – это комплекс элементарных информационных процессов, сводящийся к определенной алгоритмической программе
телеологический	мыслительный процесс рассматривается с учетом активности мыслящих субъектов. Рассматриваются свойства мышления и его содержание, объясняется весь механизм мыслительного процесса с учетом отношений между отдельными его составляющими	мышление как решение задач (ворцбургская школа)	мышление – это особая форма преобразования реальности, основанная на внутреннем, интроспективно доступном опыте субъекта, решающего задачу, отличном от чувственных представлений
		мышление как самостоятельный психический процесс (материалистическая школа)	мышление – это самостоятельный психический процесс, который состоит во внутренней направленности субъекта на достижение цели, осознание, поиска существенного при решении практической задачи

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Наименование подхода	Основные положения	Определение мышления	Сущность трактовки
целостный подход (гельштатпсихология)		продуктивное мышление	мышление – это объединение чувственных восприятий и осмысленного понимания окружающего мира при решении проблемной ситуации
		инсайт	обобщенное рассмотрение процесса мышления «извне» и «изнутри». Мышление – это система инсайтов – внезапных догадок в процессе решения задачи

По определению Р.С. Немова [32, с. 275] «Мышление – это особого рода теоретическая и практическая деятельность, предполагающая систему включённых в неё действий и операций ориентировочно-исследовательского, преобразовательного и познавательного характера».

Ключевым понятием в определении мышления, данном Р.С. Немовым, является связанное и системное «движение идей», возникающих в человеческом сознании и на практике в результате осуществления познавательной деятельности. Системные связи между законами и сущностями изучаемых вещей и явлений выстраиваются в результате целенаправленной познавательной деятельности человека в некую интеллектуальную сеть способом, который выбирает сам человек. Этот способ ментальных построений и операций, производимых над идеями и приводящий к постижению или созданию понятий, законов и сущностей, называется стилем мышления.

Основные соображения, вводящие термин «стиль» в контекст мышления, В. Гейзенберг связывает с необходимостью изоляции некоторой группы связей и механизмов научного познания для их объективного изучения и анализа. «Стиль можно определить как систему формальных правил, применяемых к материалу способами, определяемыми характером совершаемых мыслительных операций» [9, с. 82].

Согласно психологическому подходу стили мышления привязывают к типу личности. К. Юнг выделил интуитивный (правополушарный) и мыслительный (левополушарный) стиль мышления. А. Харрисон и его

последователи охарактеризовали пять стилей: синтезатор, идеалист, аналитик, реалист и прагматик [41, с. 261].

В философско-мировоззренческом подходе стиль мышления напрямую связан с научным мировоззрением человека и представляет собой субъективный подход, используемый им при рассмотрении окружающего мира и отражающий общий взгляд на место человека в реальной действительности. Следует отметить, что интерес к проблеме стиля мышления значительно возрос в 60–80-е годы XX века. Сложилось понимание стиля мышления как исторически обусловленной устойчивой системы «общепринятых методологических нормативов и философских принципов, которыми руководствуются исследователи в данную эпоху» [29, с. 26]. При этом И.Д. Андреев показал, что «каждая наука формирует свой стиль мышления независимо от глобального, всеобщего стиля, господствующего в данную историческую эпоху» является неверным утверждением и обозначил следующие проблемы для дальнейшего изучения стиля мышления:

- исторического многообразия стилей мышления, а затем соотношение их с другими явлениями духовной жизни и всей культуры;
- определения места стиля мышления среди других когнитивных способностей человека;
- анализ специфических черт стиля мышления и многообразия его функциональных структур [2, с. 48].

В результате в современном понимании стиль мышления характеризуется ракурсом, под которым человек рассматривает окружающий мир, причём этот ракурс согласуется с основными концептами научной картины мира, сформированной (или формирующейся) в данный исторический период времени. В.И. Шубин и Ф.Е. Пашков определяют стиль мышления человека, формирующийся на протяжении всей активной фазы жизни, как деятельную форму мировоззрения [56, с. 163].

Таким образом, необходимо отметить, что в связи со сменой аналитического и синтетического стилей классической науки на системный – современной науки, можно говорить о необходимости выделения нового стиля мышления – системного. Ведь системно мыслящий и действующий человек, как правило, прогнозирует и считается с результатами своей деятельности, соизмеряет свои желания (цели) и свои возможности (ресурсы), учитывает интересы окружающей среды, развивает интеллект, вырабатывает верное мировоззрение и правильное поведение в человеческих коллективах.

Мышление, учитывающее положение системного подхода называют системным (В.П. Казарян, М.И. Меерович, Г.П. Поваров, А. Торокин, В.С. Тюхтин, Ю.А. Урманцев, Л.И. Шрагина и др.). Это определение является самым распространенным, но не функциональным. Обратимся к анализу категории «системный стиль мышления» и рассмотрим ее более подробно.

Т.А. Ильина определила системный стиль мышления как способность человека видеть связи между науками, понимать общенаучные законы, лежащие в основе их развития.

К отличительным признакам системного стиля мышления можно отнести следующие [53, с. 83].

1. Управленческо-информационная направленность проявляется в том, что познавательная деятельность целенаправленно и непосредственно подчиняется задачам оптимального регулирования процессов в сложных системах в интересах человека.
2. Познавательно-деятельностная направленность связана с тенденцией резкого возрастания активности субъекта так, как объектом изучения в последнее время становятся различные системы, связанные с человеческой деятельностью (геосистемы, социально-экономические системы).
3. Информационная составляющая, достраивает понимание развития до полной целостной системы.
4. Межалтернативность и многоаспектность – важные особенности системного стиля мышления, имеющие несколько уровней: междисциплинарный и межметодологический. Междисциплинарный уровень системного анализа общеизвестен – объединение информации из нескольких наук. Под межметодологичностью имеется ввиду следующее: обычно методология одного стиля мышления противостоит другому и даже исключает его, в противоположность этому, в системном стиле мышления обнаруживается их взаимодополнение и объединимость.
5. Социокультурная синтетичность предполагает не только интеграцию информации в рамках науки, но и синтез в рамках всей культуры данного социума.

Исходя из выше изложенного, можно заключить, что системный стиль мышления рассматривает реальный объект (комплекс объектов) как многомерное целое с учетом множества факторов: специфических

и неспецифических, прямых и косвенных, стабильных и переменных. Кроме того, данный стиль мышления ориентирован на системы, включающие в себя человека и его деятельность.

Системный стиль мышления – это способ познания, с помощью которого можно целенаправленно (как правило, с целью управления) выявить и актуализировать, познать причинно-следственные связи и закономерности в ряду общих и всеобщих событий и явлений.

При системном стиле мышления совокупность событий, явлений (которые могут состоять из различных составляющих элементов) актуализируется, исследуется как целое, как одно организованное по общим правилам событие, явление, поведение которого можно предсказать, прогнозировать (как правило) без выяснения не только поведения составляющих элементов, но и качества и количества их самих. Пока не будет понятно, как функционирует или развивается система как целое, никакие знания о ее частях не дадут полной картины этого развития.

Также, хочется отметить еще одну важную особенность системного стиля мышления, как субъект-субъектную направленность. Эффективность решения экономических, технических и социальных проблем зависит от качества субъект-субъектных отношений. В совместной деятельности реализуются отношения двух уровней: отношения, посредством которых складывается и функционирует коллективный субъект и отношения друг к другу его членов.

В педагогической психологии и педагогике имеется ряд теорий, указывающих разные пути влияния обучения на развитие системного стиля мышления, предложенные Д.Н. Богоявленским, П.А. Гальпериным, В.В. Давыдовым, Л.В. Занковым, Е.А. Кабановой–Миллер, Н.А. Менчинской, Н.Ф. Талызиной, Д.Б. Элькониным и др.

В работах К.А. Абульханова-Славской, Б.Г. Ананьева, О.С. Анисимова, С.И. Архангельского, Т.И. Артемьевой, А.Г. Асмолова, В.Н. Дружинина выявлена роль системного стиля мышления для интеллектуального развития личности.

Н.Т. Абрамова, Э.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, В.Т. Мещеряков, Н.Ф. Овчинников, В.Н. Садовский, Ю.В. Сачков, В.С. Тюхин, Э.Г. Юдин описали принципы системного исследования и системного стиля мышления в современной науке, рассмотрели понятийный аппарат системного анализа и способы его проецирования на учебный процесс.

Однако на практике их результаты до сих пор не применяются, так как требуется перестройка всей системы обучения и критический анализ сложившейся дидактической теории, которая направлена на формирование не системного, а стереотипного – линейного мышления. В этой связи в данной работе будет подробно рассмотрена структура системного стиля мышления, определены условия и этапы его формирования в процессе обучения информатике.

Проведем анализ понятия «системный стиль мышления» на основе метода качественных структур, который позволяет выделить основные аспекты определений. Согласно методу качественных структур в любом определении можно выделить 4 составляющих аспекта: организации (АО), описывающий составляющие объекта, процесса или явления; функционирования (АФ), описывающий назначение объекта и его отличительные признаки; координации (АК), описывающий родовое понятие для объекта, через которое с одной стороны подтверждается целостность объекта, а с другой – появляется возможность его структурирования и связи (АС), описывающего место расположения объекта во внешней среде. Присутствие всех четырех аспектов говорит о правильном системном определении.

Из составленной таблицы (см. прил. 1) видно, что часть авторов в своих определениях рассматривают все аспекты понятия (И.Ю. Асманова, А.Т. Куракин, В.В. Кучугуров, В. Торокин). Многие определения сделаны через однородные понятия или производное от него (Г.С. Альтшуллер, А.Т. Куракин, В.В. Кучугуров, З.А. Решетова).

Следует отметить, что часть авторов рассматривает системный стиль мышления как способность, часть, как способ познавательной деятельности. Есть взгляды, в которых системный стиль мышления отождествляется с процессом решения задач и самим познавательным процессом. Большинство рассмотренных авторов основывают системный стиль мышления на принципах системного подхода и рассматривают его действие в окружающей человека среде.

Чтобы более точно раскрыть сущность термина «системный стиль мышления» мы решили уточнить его определение, исходя из отличительных характеристик системного стиля мышления, сформулированных аспектов данного понятия и сути самих понятий «мышление» и «стиль мышления».

Таким образом, в данной работе под *мышлением* будем понимать – процесс познавательной деятельности, при котором субъект оперирует

различными видами обобщений, включая образы, понятия и категории, а под *стилем мышления* – субъективный подход человека к процессу этой познавательной деятельности.

*Системный стиль мышления* определим как способ познавательной деятельности человека, позволяющий рассматривать объект как целостную систему, выявлять наиболее значимые и устойчивые связи в этой системе для решения поставленной задачи и оценки эффективности найденного решения в ходе получения нового знания об окружающем мире.

В заключение отметим, что в условиях информатизации общества необходимо научиться оперативно перерабатывать огромный объем зачастую противоречивой информации. Глобальные перемены в социальной, культурной, материально-производственной и других сферах жизни, новые типы задач и проблем, вставших перед обществом, привели к изменению способов мышления, другому миропониманию, иному отношению к деятельности по преобразованию мира и общественной жизни. Основой подобных изменений может служить развитие системного стиля мышления, в основе которого лежит системный подход.

## **1.2. Системный подход как концептуальная основа развития системного стиля мышления учащихся**

Возникновение потребности формирования системного стиля мышления в обучении связано с поиском методов и форм рациональной организации учебной деятельности, основанных на современных образовательных технологиях. Е.С. Полат обозначает следующие качества личности учащегося современной школы, как наиболее важные в условиях перехода к постиндустриальному обществу [39, с. 35]:

- умение гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, умело применяя их на практике для решения разнообразных проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место;
- самостоятельно критически мыслить, уметь увидеть возникающие в реальном мире трудности и искать пути рационального их преодоления, используя современные технологии; четко осознавать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены в окружающей действительности; быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить;

- грамотно работать с информацией (уметь собирать необходимые для исследования определенной задачи факты, анализировать их, выдвигать гипотезы решения проблем, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами рассмотрения, устанавливать статистические закономерности, формулировать аргументированные выводы и на их основе выявлять и решать новые проблемы);
- быть коммуникабельным, контактным в различных социальных группах, уметь работать сообща в разных областях, предотвращая конфликтные ситуации или умело выходя из них;
- самостоятельно трудиться над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

В данных условиях развитие личности учащегося должно быть не столько связано с продолжающимся накоплением научного и технического потенциала, сколько с развитием мышления и его системной ориентации. Системная ориентация мышления открывает новые познавательные возможности и новые способы преобразовательной деятельности специалисту любой области практики. Методологией системной ориентации мышления является системный подход – ориентация исследования объекта как системы. Остановим свое внимание на нем подробнее.

Системный подход является универсальным инструментом познавательной деятельности, так как любое явление лучше анализируется, если рассматривается как система. В основе системного подхода лежит общенаучный, философский принцип системности, принадлежащий к материалистической диалектики. Суть данного принципа заключается в том, что любой материальный или идеальный объект представляет собой относительно самостоятельную систему [8, с. 68].

Необходимо отметить, что при исследовании объекта как системы описание его отдельных компонентов не имеет существенного значения, поскольку они рассматриваются не сами по себе, а с учетом их места в структуре целого. При этом компоненты системы рассматриваются как самостоятельные подсистемы, наделенные разными свойствами, параметрами, функциями, но объединенные общей программой управления. Кроме того, принцип системности обязательно предполагает учет внешних условий как системы в целом, так и ее отдельных компонентов. Специфичной для принципа системности является проблема порожде-

ния свойств целого из свойств компонентов и, наоборот, зависимости свойств компонентов от системы целого (системный эффект) [8, с. 69].

Принцип системности является основой познания наряду с такими принципами диалектики, как принцип развития, всеобщей связи и другими и направлен на обобщение имеющихся знаний о системах. Основными категориями принципа системности, отражающими отдельные аспекты бытия системы, являются: «система», «целое», «элемент», «структура», «функция», «системность», «целостность» и др. Обратимся к анализу этих категорий более подробно.

Термин «система» относится к числу наиболее общих и универсальных. Он используется по отношению к самым различным предметам, явлениям и процессам и употребляется во множестве различных смысловых вариаций.

Слово «система» (организм, строй, союз, целое, составленное из частей) возникло в Древней Греции около 2000 лет назад. Древние ученые (Аристотель, Демокрит, Платон и др.) рассматривали сложные тела, процессы и мифы мироздания как составленные из различных систем (например, атомов, метафор). Развитие астрономии (Н. Коперник, Г. Галилей, И. Ньютон) позволило перейти к гелиоцентрической системе мира, к категориям типа «вещь и свойства», «целое и часть», «субстанция и атрибуты», «сходство и различие» и др.

Различают три ветви науки, изучающей системы:

- 1) системологию (теорию систем) которая изучает теоретические аспекты и использует теоретические методы (теория информации, теория вероятностей, теория игр и др.);
- 2) системный анализ (методологию, теорию и практику исследования систем), который исследует методологические, а часто и практические аспекты и использует практические методы (математическая статистика, исследование операций, программирование и др.);
- 3) системотехнику, системотехнологию (практику и технологию проектирования и исследования систем).

Само понятие «система» отражает реальное бытие мира не как хаоса или гомогенной материи, а в форме дискретных, упорядоченных целостностей, «качественных узлов». На сегодняшний день определения системы в современной науке остаются очень многообразными. При этом можно выделить ряд подходов [57, с. 250].

С точки зрения Л. Берталанфи «система – это комплекс взаимодействующих элементов, находящихся во взаимодействии и единстве».

Представляет собой простейшее определение, являющееся основой других определений системы. Особый акцент сделан не на том, что целое состоит из частей, а на том, что поведение и свойства целого определяются взаимодействием его частей.

*Характеристический подход (О. Ланге).* Система – множество объектов, обладающих заранее заданными свойствами с фиксированными отношениями между ними.

*Подход связи с окружением (М. Сетров).* Система – взаимосвязанность элементов, которая образует единство с окружением, представляя собой элемент системы более высокого порядка, а сами элементы могут выступать системами более низкого порядка. Система есть объект, целостность которого обеспечивается совокупностью связей и отношений между группами элементов, объединенных развернутыми в пространстве и во времени структурами (М. Сетров).

Эти требования к системе ориентируют не только на анализ единства элементов, но и на рассмотрение включенности системы в окружение, ее взаимодействия с ним.

*Кибернетические и математические подходы (Э. Акофф, И. Шмальгаузен).* В силу специфики кибернетики и математики – наук, изучающих формальные и количественные связи, система определяется как формальная взаимосвязь между наблюдаемыми признаками и свойствами.

Система – это множество взаимосвязанных элементов, каждый из которых связан прямо или косвенно с каждым другим элементом, а два любые подмножества этого множества не могут быть независимыми (Э. Акофф). Система – соподчиненная сложная взаимосвязь частей, выражающая в своих противоречивых тенденциях, в своем непрерывном движении высшее единство – развивающуюся организацию (И. Шмальгаузен).

*Когнитивный подход (Платон, И. Блауберг, Ю. Черняк).* Система рассматривается как средство исследования и познания окружающего мира. Система – понятие, служащее для воспроизведения в знании целостного объекта (И. Блауберг). Система – это отражение в сознании субъекта ... свойств объектов и их отношений в решении задач исследования, познания (Ю. Черняк).

К основным свойствам системы принято относить [1, с. 47]:

1. *Ограниченность.* Система отделена от окружающей среды границами, которые позволяют выделить ее из окружения. Границы бывают материальными и нематериальными. Определение границ системы является важной задачей системного анализа.

2. *Целостность и иерархичность.* Система состоит из множества элементов, связанных в единое целое. Ряд элементов находится в иерархическом соподчинении. Систему рассматривают исключительно как целое, раскладывая на подсистемы и определяя положение системы в надсистеме. Система может быть ограничена, но не целостна.
3. *Структурность.* Поведение системы обусловлено не столько особенностями отдельных элементов, сколько их взаимодействием, которые образуют структуры системы.
4. *Наличие целевой организации в системе.* Система должна обладать структурой, реализующей некоторые потребности человека.
5. *Взаимодействие с окружением.* Система проявляет свои свойства в процессе взаимодействия с окружением.
6. *Наличие существенных связей взаимодействия между элементами.* Связи взаимодействия между элементами системы превосходят по силе связи с элементами, не входящими систему. Это свойство выделяет систему из окружения в виде целостного объекта.
7. *Наличие интегральных свойств.* При этом любая система обеспечивает самосохранение благодаря взаимодействию частей, поэтому отношения между ними и их взаимовлияние намного важнее их числа или величины. Эти взаимосвязи, а значит, и сама система могут быть простыми или сложными. По причине сложности познание системы требует множественности ее описаний, что выражается во множестве моделей, которыми описывается система.

Не смотря на то, что первые упоминания о методе исследования, основанном на рассмотрении окружающего мира как системы, появились в трудах античных философов (Аристотель, Демокрит, Платон), свое место в науке он занял только в середине XX века и предпосылкой этому явился, прежде всего, переход к новому типу научных задач. В целом ряде областей науки возникли проблемы организации и функционирования сложных объектов, вследствие чего познанию необходимо оперировать системами, границы и состав которых далеко не очевидны и требуют специального исследования в каждом отдельном случае.

В основе системного подхода лежит исследование объектов как систем. Системный подход способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратегии их изучения. Методология, специфика данного подхода определяется тем, что он

ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину.

С точки зрения системного подхода, объекты, входящие в данную систему должны рассматриваться и сами по себе и в связи со многими другими объектами и явлениями. Ни одно живое существо, ни один коллектив, ни одна машина не могут существовать вне связи со своим окружением. Но описать и учесть все связи практически невозможно, и теоретически бессмысленно. Достаточно выделить только наиболее устойчивые связи, непосредственно и значительно влияющие на решение поставленной задачи и поддающиеся реальной оценке. Вот для этой конкретной цели и используются понятия системного подхода.

В центре внимания при системном подходе находится изучение не элементов как таковых, а прежде всего структуры объекта и места элементов в ней. В целом же основные моменты системного подхода следующие [54, с. 72].

1. Изучение феномена целостности и установление состава целого, его элементов.
2. Исследование закономерностей соединения элементов в систему, т.е. структуры объекта, что образует ядро системного подхода.
3. В тесной связи с изучением структуры необходимо изучение функций системы и ее составляющих, т.е. структурно-функциональный анализ системы.
4. Исследование генезиса системы, ее границ и связей с другими системами.

Кроме того, системный подход представляет любую систему как подсистему: над любой системой есть надсистема, которая находится на более высоком уровне иерархии систем. Системный подход представляет собой определенный этап в развитии методов познания, методов исследования и конструирования, способов описания и объяснения природных или искусственно создававшихся объектов.

Необходимо отметить, что можно встретить двоякое понимание системного подхода: с одной стороны, это рассмотрение, анализ существующих систем, с другой – создание, конструирование, синтез систем для достижения целей.

По мнению большинства исследователей, (Б.Г. Ананьева, И.В. Блауберга, Т.А. Ильиной, М.С. Кагана, Ф.Ф. Королева, Б.Ф. Ломова, В.Н. Са-

довского, В.Н. Скворцова, Р.И. Фейджина, А.Д. Холла, Э.Г. Юдина и др.) при системном подходе рассматривается весь объект в целом, а именно связи между его составляющими, исследуя целое, мы понимаем специфику его составляющих.

Системный подход воплощает в себе идею всеобщей связи явлений, взаимодействия и взаимовлияния различных процессов, покажем его основные принципы.

*Принцип системности* означает, окружающий нас мир являет себя системно организованным. Материя (вещество и энергия) не существует иначе, как только в структурированном, системно организованном виде. Системная организация материи – это Закон Природы [47, с. 47].

В системном исследовании анализируемый объект рассматривается как определенное множество элементов, взаимосвязь которых обуславливает целостные свойства этого множества. Свойства объекта как целостной системы определяются не только и не столько суммированием свойств его отдельных элементов, сколько свойствами его структуры, особыми системообразующими, интегративными связями рассматриваемого объекта [61, с. 572].

*Принцип целостности* подразумевает относительную независимость системы от среды, а также зависимость каждого элемента, свойства и отношения системы от его места, функции внутри целого [3, с. 16].

Система, прежде всего, есть целое – объединение отдельных частей, с помощью определенных связей. Именно наличие конструктивных связей, объединение по сущностно-содержательным признакам в соответствии с единством задач и характером взаимодействия в процессе функционирования делает объект системой.

Объединение элементов системы по сущностно-содержательным признакам в единую целостность, с одной стороны, и соединение их по формальным признакам во внутренне организованную структуру – с другой, образуют то качество системы, которое Д. Керимов определяет как интегративность. И именно благодаря этому качеству система обретает относительную самостоятельность и автономность функционирования – целостность [21, с. 209]. Кроме того, проявлением и признаком внутренней целостности является эмерджентность системы, то есть несводимость ее свойств к свойствам ее элементов.

*Принцип иерархичности* подразумевает наличие множества элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего уровня

элементам высшего уровня. В соответствии с этим принципом каждая система включена в качестве элемента или подсистемы в систему более высокого порядка, и наоборот, каждый элемент системы может рассматриваться как подсистема, обладающая, во многих случаях, относительной автономностью поведения. В конкретном анализе этот взгляд реализуется как посредством расчленения исследуемой системы на подсистемы и анализа каждой из них через призму деятельности системы в целом, так и посредством рассмотрения ее в качестве одной из единиц какой-либо системы более высокого уровня.

*Принцип структуризации* означает, что каждая сложноорганизованная система обладает своим особым способом связи входящих в нее элементов – структурой. Под структурой будем понимать конфигурацию, природу и содержание связей, определяющих месторасположение отдельных элементов системы. Структуре системы как способу связи элементов отвечает и свойственный ей специфический способ функционирования системы. По существу структура есть результат определенного способа функционирования элементов системы.

Таким образом, структура системы есть выражение необходимой связи элементов системы со стороны формы и в этом качестве структура есть закон системы. И как закон формы он характеризует момент устойчивости в существовании системы. В то же время он выражает порядок и устойчивость в развитии, сохранение некоторых важнейших свойств и отношений системы при ее трансформациях [38, с. 53].

Принцип множественности требует построения множества моделей, каждая из которых описывает определенный аспект системы. Один и тот же объект в системном исследовании обладает различными характеристиками и функциями [24, с. 12]. Сложность системного описания объектов часто связывается с невозможностью получения единого описания, всесторонне охватывающего различные особенности объекта как системы.

Опыт построения системных описаний показывает, что изучение новой системы следует производить не менее чем с трех точек зрения: 1) функциональной (реализуемые процессы); 2) морфологической (внутреннее строение системы); 3) информационной (внешние сигналы и возможности их преобразования и использования внутри системы); 4) прогностической (история и перспективы развития системы).

*Принцип самоорганизации* означает, что источник преобразований системы лежит в ней самой.

*Принцип коммуникативности* определяет необходимость внешних коммуникативных связей объекта. Фактически это означает определение связей не «объекта вообще», а конкретных компонентов объекта с внешней средой.

*Принцип функциональности* означает наличие определенных функций каждого компонента в составе объекта. Эти функции определяются: физической природой компонента; структурными связями; коммуникативными связями.

*Принцип обеспеченности ресурсами* предполагает, что все компоненты системы нуждаются в определенных ресурсах для своего функционирования. Для этого один из компонентов должен быть источником таких ресурсов – энергии и вещества. Этот компонент обладает специфическими функциями, структурными связями ресурсного обеспечения, а также специфической коммуникативной связью, через которую энергоносители поступают извне.

*Принцип эволюции* отражает, что любая система проходит четыре типовых стадии развития: появление; становление; устойчивое развитие в данном структурном облике; реорганизация или дезорганизация (гибель).

Эволюцию можно рассматривать, как улучшение поведения системы, повышение эффективности ее функционирования или как радикальную перестройку компонентов системы.

*Принцип адаптации* к изменяющимся условиям внешней среды отражает стремление системы занять наиболее устойчивое, оптимальное в данный момент состояние в зависимости от условий внешней среды для сохранения своих основных свойств.

*Принцип конечной цели* предполагает целенаправленную деятельность любой системы, причем абсолютный приоритет конечной (глобальной) цели.

Обобщая вышеизложенное, сформулируем основные положения системного подхода:

- любой объект можно представить в виде набора взаимосвязанных частей – подсистем;
- свойства целого (а в этом качестве может выступать что угодно, от атома до Вселенной) не сводятся к сумме свойств элементов, из которых это целое состоит;
- различные, пусть и относительно самостоятельные, части системы (ее подсистемы) не могут не влиять друг на друга.

В широком смысле *системный подход* – направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов или совокупности сущностей и отношений.

Следует отметить, что системный подход имеет два аспекта: *познавательный* (описательный) и *конструктивный* (используемый при создании систем). Данный подход можно представить, как последовательность таких процедур как определение признаков системы (целостность и множество разделений на элементы); исследование ее свойств, отношений и связей; установление структуры системы и ее иерархического строения; фиксация взаимоотношений между системой и внешней средой; описание цели и поведения системы; определение информации, необходимой для управления системой.

Ценность системного подхода состоит в том, что рассмотрение категорий системного анализа создает основу для логического и последовательного подхода к проблеме принятия решений. Эффективность решения проблем с помощью системного анализа определяется структурой решаемых проблем.

Действительно, на практике системный подход реализуется чаще всего в виде системного анализа. Применительно к практическим задачам чаще всего под системным подходом понимают комплексное изучение объекта как единого целого. Таким образом, системный подход шире системного анализа: системный подход – это направление, методология, которая немыслима без системного анализа.

Системный анализ используется как один из важнейших методов в системном подходе, как эффективное средство решения сложных, обычно недостаточно четко сформулированных проблем. Соответственно системный анализ сводится к уточнению проблемы и ее структуризации в серию задач, решаемых с помощью экономико-математических методов, нахождению критериев их решения, детализации целей. Системный анализ можно считать дальнейшим развитием идей кибернетики: он исследует общие закономерности, относящиеся к сложным системам, которые изучаются любой наукой.

Системный анализ – совокупность методов и средств исследования и конструирования сложных объектов, прежде всего методов обоснования решений при создании и управлении техническими, экономическими и социальными системами.

## **ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

---

Системный анализ возник в 60-х гг. XX в. как результат развития исследования операций и системотехники. Он применяется главным образом к исследованию искусственных (возникших при участии человека) систем, причем в таких системах важная роль принадлежит деятельности человека.

В настоящее время системный анализ выходит на позиции методологической науки. Естествоиспытатели XIX–XX вв. (А.А. Богданов, Л. Берталанти, Н. Винер, У. Эшби, Ф. Цвикки и др.) не только актуализировали роль модельного мышления и моделей в естествознании, но и сформировали основные системообразующие принципы, принципы системности научного знания, «соединили» теорию открытых систем, философские принципы и достижения естествознания.

Системный анализ предусматривает разработку системного метода решения проблемы, т.е. логически и процедурно организованную последовательность операций, направленных на выбор предпочтительной альтернативы решения. Системный анализ реализуется практически в несколько этапов, однако в отношении их числа и содержания пока еще нет единства, т.к. существует большое разнообразие прикладных проблем.

Покажем основные закономерности системного анализа трех различных научных школ (см. табл. 2).

Таким образом, современный системный анализ является прикладной наукой, нацеленной на выяснение причин реальных сложностей, возникших перед «обладателем проблемы» и на выработку вариантов их устранения. В наиболее развитой форме системный анализ включает и непосредственное, практическое улучшающее вмешательство в проблемную ситуацию.

Особенности современного системного анализа вытекают из самой природы сложных систем. Имея в качестве цели ликвидацию проблемы или, как минимум, выяснение ее причин, системный анализ привлекает для этого широкий спектр средств, использует возможности различных наук и практических сфер деятельности. Являясь по существу прикладной диалектикой, системный анализ придает большое значение методологическим аспектам любого системного исследования. С другой стороны, прикладная направленность системного анализа приводит к использованию всех современных средств научных исследований – математики, вычислительной техники, моделирования, натуральных наблюдений и экспериментов.

Таблица 2.

Основные этапы системного анализа

По Ф. Ханману ФРГ, 1978 год	По Д. Джеферсу США, 1981 год	По В.В. Дружинину СССР, 1988 год
1) общая ориентация в проблеме (эскизная постановка проблемы)	1) выбор проблемы	1) выделение проблемы
2) выбор соответствующих критериев	2) постановка задачи и ограничение степени ее сложности	2) описание
3) формирование альтернативных решений	3) установление иерархии, целей и задач	3) установление критериев
4) выделение существенных факторов внешней среды	4) выбор путей решения задачи	4) идеализация (предельное упрощение, попытка построения модели)
5) построение модели и ее проверка	5) моделирование	5) декомпозиция (разбивка по частям, нахождение решений по частям)
6) оценка и прогноз параметров модели	6) оценка возможных стратегий	6) композиция («склеивание» частей вместе)
7) получение информации на основе модели	7) внедрение результатов	7) принятие наилучшего решения
8) подготовка к выбору решения		
9) реализация и контроль		

Системный анализ базируется на ряде общих принципов, среди которых [42, с. 318]:

- принцип дедуктивной последовательности – последовательного рассмотрения системы по этапам: от окружения и связей с целым до связей частей целого;
- принцип интегрированного рассмотрения – каждая система должна быть неразъемна как целое, даже при рассмотрении лишь отдельных подсистем системы;
- принцип согласования ресурсов и целей рассмотрения, актуализации системы;
- принцип бесконфликтности – отсутствия конфликтов между частями целого, приводящих к конфликту целей целого и части.

Необходимые атрибуты системного анализа как научного знания:

- 1) наличие предметной сферы – системы и системные процедуры;
- 2) выявление, систематизация, описание общих свойств и атрибутов систем;
- 3) выявление и описание закономерностей и инвариантов в этих системах;

- 4) актуализация закономерностей для изучения систем, их поведения и связей с окружающей средой;
- 5) накопление, хранение, актуализация знаний о системах (коммуникативная функция).

Использование системного анализа позволяет знаниям (закладываемым традиционным образованием) превращаться в умения и навыки их применения, в навыки ведения системной деятельности (построения и реализации целенаправленных, структурированных, обеспеченных ресурсами конструктивных процедур решения проблем), способствует качественному формированию системного стиля мышления.

Проникновение системных идей в научные направления способствует развитию последних, обозначая противоречия и неразработанность ряда положений. Но характерен и обратный процесс – через теоретические научные разработки происходит становление и развитие самого системного подхода.

Сознательное освоение идей и принципов системного подхода меняет стратегию исследования проблем и решения практических задач, создает новое представление о вещах, изменяет характер практических решений и разработок.

А.Н. Аверьянов выделяет следующие аспекты, лежащие в основе системного познания мира [13, с. 93]:

1. Рассмотрение объекта деятельности (теоретической и практической) как системы, то есть как ограниченного множества взаимодействующих элементов.
2. Определение состава, структуры и организации элементов и частей системы, обнаружения главных связей между ними.
3. Выявление внешних связей системы, выделения из них главных.
4. Определение функции системы и ее роли среди других систем.
5. Анализ диалектики структуры и функции системы.
6. Обнаружение на этой основе закономерностей и тенденций развития системы.

Кроме применения в науке системные представления стали включаться в учебный процесс сначала многих вузов (курсы «Теория систем», «Системный анализ», «Системология»), а затем и школ (объектно-ориентированный подход в преподавании естественнонаучных дисциплин, увеличение значимости компьютерного моделирования).

На основании использования системного подхода в учебной, научной и практической деятельности системный стиль мышления стал

выражением духа современной эпохи. Соответственно возникла потребность в психолого-педагогических исследованиях по организации развития системного стиля мышления обучающихся и разработка модели обучения, опирающейся на нетрадиционные принципы усвоения знаний и умений.

Между тем, перестройка системы образования еще не обеспечивает организацию такой познавательной деятельности учащегося в школе, в основе которой лежат принципы системного анализа и результатом которой является развитие системного стиля мышления как важнейшего компонента современного развивающего обучения. Ситуация усугубляется и накопившимися к настоящему времени противоречиями:

- между эффективностью новых принципов обучения и традиционной моделью осуществления образовательного процесса;
- между новыми требованиями к организации обучения в школе и недостаточной теоретической и методической подготовкой учителей к ее осуществлению;
- между необходимостью в современных условиях мыслить системно и стереотипами мышления, сформированными эмпирической педагогикой и др.

Разрешение указанных противоречий невозможно осуществить только поиском ответа на вопрос «Чему учить?». Ориентация обучения на развитие системного стиля мышления будущего выпускника современной школы предполагает необходимость дать ответ и на другой вопрос – «Как учить?». И здесь особое значение приобретают исследования, нацеленные на выявление тех или иных условий, необходимых для развития системного стиля мышления и раскрытия потенциальных возможностей учащегося при решении познавательных и практико-ориентированных задач на основе системного подхода.

Необходимость развития системного стиля мышления у школьников отмечалась в работах Э. де Боно, С.Г. Григорьева, И.Г. Захаровой, Я. Мак-Дермотта, Н.В. Макаровой, Дж. О’Коннора, С.П. Притуляка, Е.А. Резника, Н.А. Резника, И.Г. Семакина, Н.В. Софроновой, В.Н. Спицнаделя и др.

В отечественной психолого-педагогической литературе вопрос системности мышления рассматривается как необходимое условие продуктивных мыслительных процессов, связанных с постановкой новых проблем и поиском способов их решения (Г.С. Абрамова, А.Н. Аверья-

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

---

нов, В.Г. Афанасьев, В.А. Ганзен, В.П. Кузьмин, И.Б. Новик, Ю.Г. Тамберг, В.К. Толкачев, Э.Г. Юдин и др.).

Проблеме развития системного стиля мышления при изучении предметов естественнонаучного цикла посвящены исследования Е.Т. Бровкиной, Е.П. Бруновт, Н.В. Груздевой, Е.А. Петровой, В.И. Решановой, Ю.В. Чунаревой, а при изучении информатики С.А. Бешенкова, Н.В. Макаровой, Е.А. Ракитиной.

Как отмечалось выше системный стиль мышления – это способ познания окружающей действительности, основанный на применении общих принципов системного подхода. При этом следует отметить, что развитый системный стиль мышления позволяет легко выявлять определенные закономерности, прогнозировать развитие событий и оказывать на них влияние. Рассмотрим данный стиль мышления более подробно с учетом алгоритма и особенностей процесса мышления.

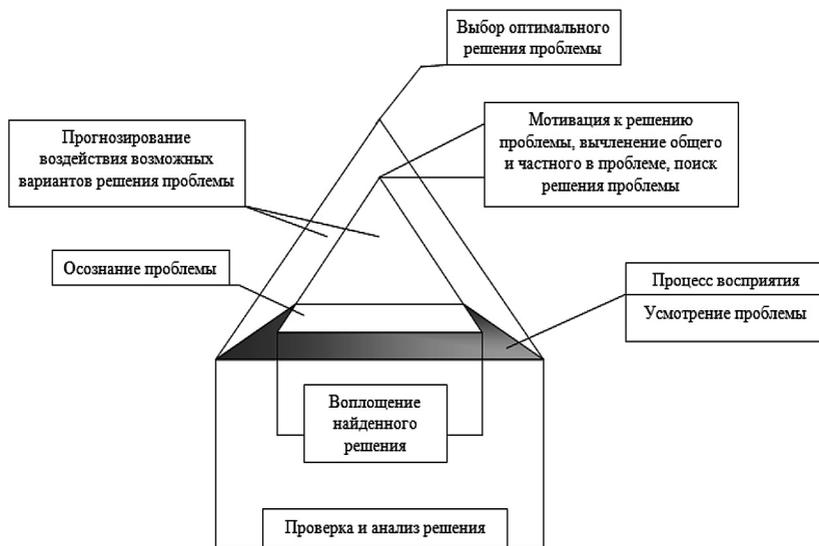


Рис. 1. Процесс мышления

Процесс мышления представляет собой определенный алгоритм (восприятие, усмотрение проблемы; осознание проблемы; мотивация к решению проблемы, вычленение общего и частного в проблеме, поиск

решения проблемы; выбор оптимального решения проблемы; прогнозирование воздействия возможных вариантов решения проблемы; воплощение найденного решения; проверка и анализ решения) (см. рис. 1) и характеризуется следующими особенностями.

1. *Мышление всегда имеет опосредствованный характер.* Устанавливая связи и отношения между предметами и явлениями объективного мира, человек опирается не только на непосредственные ощущения и восприятия, но обязательно и на данные прошлого опыта, сохранившиеся в памяти, в том числе и на знания общих положений, в которых отражены наиболее общие связи и закономерности окружающего мира.
2. *Мышление исходит из непосредственного восприятия действительности,* но не сводится к нему. Отражая связи и отношения между явлениями, мы всегда отражаем эти связи в отвлеченном и обобщенном виде, как имеющие общее значение для всех сходных явлений данного класса, а не только для данного, конкретно наблюдаемого явления.
3. Мышление всегда есть отражение связей и отношений между предметами в словесной форме. Мышление и речь всегда находятся в неразрывном единстве.
4. Мышление человека органически связано с практической деятельностью. В своей сущности оно опирается на общественную практику человека и отвечает задачам, возникающим перед человеком в процессе труда и других видов деятельности, направленных на переустройство окружающего мира.

С учетом этих особенностей проанализируем механизм системного стиля мышления. Начнем с того, что системный стиль мышления направлен на учет всех положений системного подхода – всесторонность, взаимосвязанность, целостность, многоаспектность, а также влияние всех значимых для данного рассмотрения систем и связей в отличие от детского, нерасчлененного, синкретического мышления. Аналогично линейному мышлению системное обращено к целому и его частям, но в отличие от других стилей мышления оно циклично изучает связи между частями, образуя своеобразные петли и контуры, подобно взаимосвязям в самой системе. Системный стиль мышления изучает целое не как сумму частей, а как новое образование, обладающее новыми качествами – со всеми ее внутренними и внешними связями. Описанный выше

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

механизм системного стиля мышления можно представить следующим образом (см. рис. 2) [28, с. 269]:

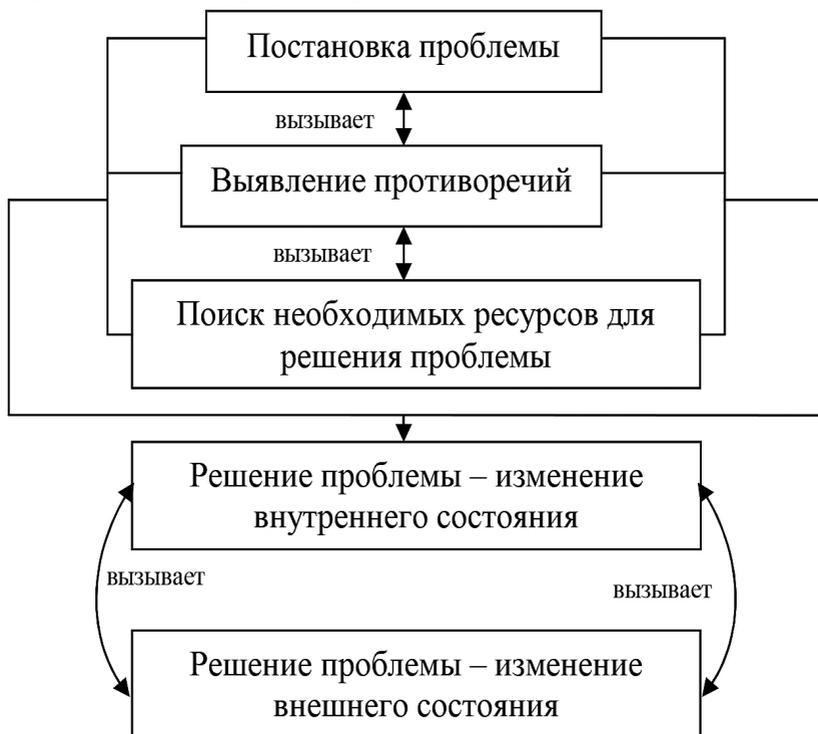


Рис. 2. Механизм работы системного стиля мышления

К существенным характеристикам системного стиля мышления можно отнести: междисциплинарность, межметодологичность, синтетичность, многомерность, информационный динамизм, субъект-объектная и субъект-субъектная направленность. Общая методологическая установка системного стиля мышления – рассматривать объекты любой науки с единой точки зрения одной из всеобщих форм их бытия: в форме систем как целостностей в единстве с внутренней сложностью и организованностью частей [20, с. 177].

Цель системного стиля мышления правильно и целостно (системно) воспринимать окружающий мир, целостно осмыслить, осознать законы и

закономерности материального и нематериального мира, научиться пользоваться этими законами и закономерностями в своей деятельности.

Н.И. Поливанова и И.В. Ривина [40] выделяют два структурных компонента системного стиля мышления: образный и логический.

*Образный компонент* отвечает за преобразование образов восприятия в образы-представления, дальнейшего изменения и обобщения предметного содержания представлений, формирующих отражение реальности в образно-концептуальной форме.

*Логический компонент* отвечает за умение рассуждать, проводить логический анализ при решении задач, формировать логику поиска решения, развивать комбинаторные навыки, за мыслительные операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизацию, абстрагирование, классификацию.

З.А. Решетова [54, с. 85] разработала структурную модель формирования системного стиля мышления учащихся, которая содержит четыре компонента: *целевой компонент*: отражает специфику целеполагания и мотивации мышления; *содержательный компонент*: позволяет рассматривать особенности мыслительной деятельности, особенности использования тех или иных мыслительных компонентов, а также креативную составляющую, которая проявляется при подборе способов решения возникших проблем и задач; *процессуальный компонент*: описывает этапы процесса развития системного стиля мышления; *результативный компонент*: заключается в определении результативности процесса развития системного стиля мышления. Таким образом, структура, представленная З.А. Решетовой, является более полной, но в ней отсутствует описание процесса восприятия и получения образов. Соответственно в данной структуре невозможно проследить, что получаемые обобщенные образы-представления строятся на основе системного подхода.

И в этой связи добавим в целевой компонент структуры системного стиля мышления отдельные характеристики образного компонента, предложенного Н.И. Поливановой, И.В. Ривинной.

Кроме того, ни один из авторов не представил в своих моделях управление процессом мышления, тогда как все современные описания механизма мышления (А.Н. Леонтьев, С.В. Маланов, С.Л. Рубинштейн, О.К. Тихомиров, Б.М. Теплов) подразумевают наличие рефлексии и координации. Исходя из выше изложенного, выделим следующие составляющие системного стиля мышления (см. табл. 3).

**ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

Таблица 3.

**Структура системного стиля мышления**

Наименование компонента		Функции	Составляющие
<b>Системный стиль мышления</b>	мотивационно-целевой	побуждает к процессу мышления	целевая установка видеть проблему; умение сформулировать задачу, рассмотреть явление (процесс) как систему; преобразование образов восприятия в образы-представления на основе системного подхода; сформулировать структуру целей системы, решающей данную проблему
	операционный (процессуальный)	включает основные мыслительные операции с учетом специфики осуществляемого способа познания	умение анализировать, синтезировать, классифицировать и обобщать; способность выявлять сложные причинно-следственные связи, узнавать системные объекты, видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих между собой элементов, выделять базовые элементы системы, общий принцип ее построения и функционирования; готовность рассматривать систему как в статике, так и в динамике
	результативный	описывает конечные результаты мыслительного процесса	умение конструировать на основе заданных свойств новой системы; способность использовать найденную закономерность функционирования системы в практико-ориентированных задачах; готовность генерировать новые идеи, творчески применять ранее усвоенные знания в условиях системного анализа и синтеза
	координационный	управляет ходом мыслительного процесса	умение критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода; способность к рефлексии на основе системного анализа результатов деятельности; готовность анализировать и прогнозировать развитие изучаемой или создаваемой системы
	диагностико-коррекционный		умение дать объективную самооценку эффективности использования системного стиля мышления; готовность к самосовершенствованию компонентов системного стиля мышления

На основе представленного механизма системного мышления и выделенных компонент построим структурно-функциональную модель системного стиля мышления (см. рис. 3).

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

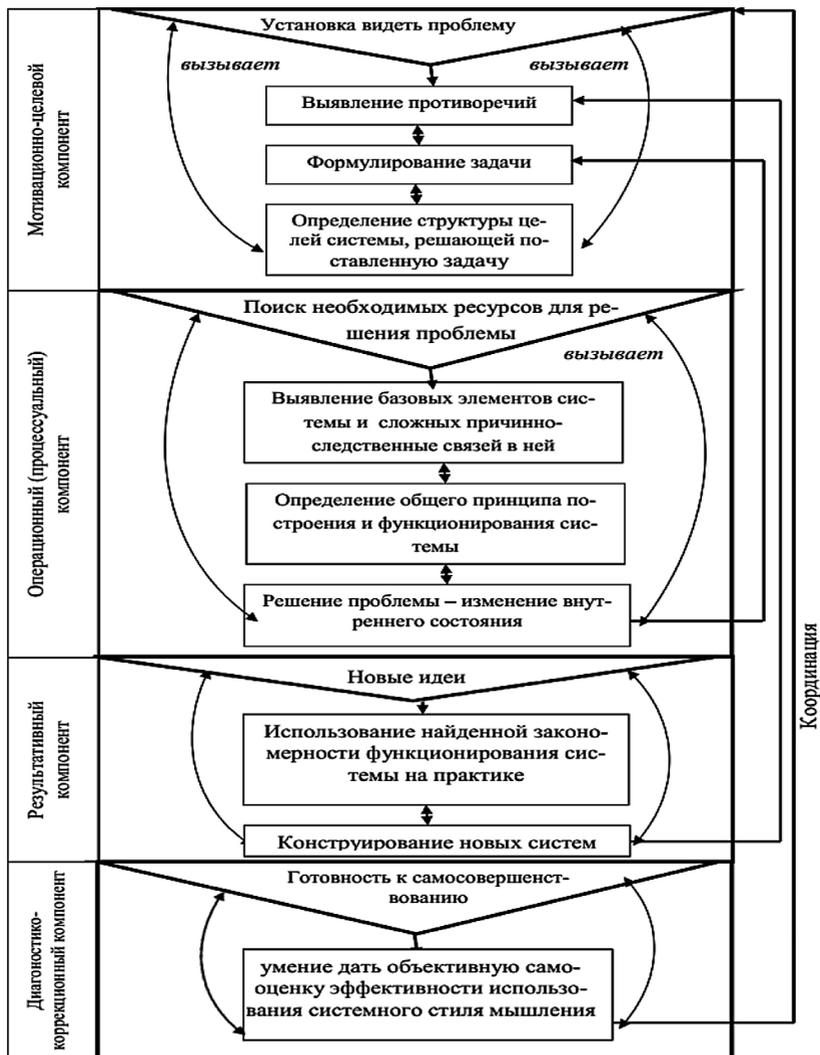


Рис. 3. Структурно-функциональная модель системного стиля мышления

Таким образом, построенная модель отражает основные контуры и взаимосвязь между всеми компонентами структурной модели систем-

ного стиля мышления (мотивационно-целевым, операционным, результативным, координационным и диагностическо-коррекционным). Координационный компонент выполняет только управленческую функцию и поэтому представлен в виде обратной связи между:

- самооценкой и умением увидеть проблему;
- создаваемыми системами и имеющимися противоречиями;
- решением проблемы и формулировкой задачи.

Кроме того, представленная модель полностью воспроизводит процесс мышления и согласуется с механизмом системного стиля мышления, предложенным Дж. О'Коннором и описанным С.В. Малановым.

В дальнейшем необходимо согласовать методику оценивания уровня развития системного стиля мышления с предлагаемой структурно-функциональной моделью, в которой отражена взаимосвязь всех составляющих компонент и показана согласованность с механизмом системного стиля мышления.

### **1.3. Методика оценки системного стиля мышления**

Начнем с того, что главным критерием системного стиля мышления является умение выполнять переход от частей к целому. Системы представляют собой интегрированные целостности, чьи свойства не могут быть сведены к свойствам их более мелких частей. Системные свойства нарушаются, когда система рассекается на изолированные элементы. Другим ключевым критерием системного стиля мышления служит способность перемещать фокус внимания с одного уровня на другой.

При этом обнаруживаемые психолого-педагогические факты указывают на то, что системный стиль мышления является иерархическим многокомпонентным феноменом, содержащим дифференциальные образования, выступающие в разных конфигурациях. Это легко проследить в построенной нами структурно-функциональной модели системного стиля мышления (см. рис. 3).

Опираясь на выделенные составляющие (см. табл. 3), проявляющиеся при развитом системном стиле мышления учащихся в структурной модели, мы предлагаем использовать следующую методику их оценки, определив для каждой выделенной категории свой тип упражнений (см. табл. 4).

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

*Таблица 4.*

**Типы заданий для оценки системного стиля мышления**

Наименование компонента	Составляющие	Тип задания
<b>мотивационно-целевой</b>	целевая установка видеть проблему	1) задание на определение существенных признаков объектов; 2) задание на поиск ошибок при функционировании системы; 3) задание на формулирование противоречий
	умение сформулировать задачу	задание на формулировку цели и задач
	рассмотреть явление (процесс) как систему	задание на выделение частей целого
	преобразование образов восприятия в образцы-представления на основе системного подхода	1) задание на определение, частью чего это является; 2) задание на определение, что посередине
	сформулировать структуру целей системы, решающей данную проблему	задание на формулировку цели и задач
<b>операционный (процессуальный)</b>	умение анализировать, синтезировать, классифицировать и обобщать	1) задание на выделение частей целого; 2) задание на определение общего признака; 3) задание на классификацию
	способность выявлять сложные причинно-следственные связи, видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих между собой элементов	1) задание на определение, что посередине; 2) задание на продолжение уменьшения или увеличения до предела; 3) задание на выделение частей целого
	узнавать системные объекты	задание на определение простых и составных объектов
	выделять базовые элементы системы	1) задание на выделение частей целого; 2) задание на составление иерархии частей; 3) задание на нахождение недостающей подсистемы; 4) задание на нахождение лишней подсистемы
	выделять общий принцип построения и функционирования системы	1) задание на определение существенных признаков объектов; 2) задание на синтез системы по ее частям; 3) задание на определение частью чего это является 4) задание на определение главной функции объекта(системы)
	готовность рассматривать систему как в статике, так и динамике	1) задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы 2) задание на составление иерархии частей

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Окончание табл. 4.

результативный	умение конструировать на основе заданных свойств новые системы	1) задание на генерацию новых идей; 2) задание на составление иерархии частей; 3) задание на синтез системы по ее частям 4) задание на поиск системного эффекта
	способность использовать найденную закономерность функционирования системы в практико-ориентированных задачах	1) задание на определение главной функции объекта(системы); 2) задание на поиск ошибок при функционировании системы
	готовность генерировать новые идеи, творчески применять ранее усвоенные знания в условиях системного анализа и синтеза	1) задание на генерацию новых идей; 2) задание на определение, частью чего это является; 3) задание на определение существенных признаков объектов
координационный	умение критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода	1) задание на формулировку противоречий; 2) задание на определение существенных признаков объектов
	способность к рефлексии на основе системного анализа результатов собственной деятельности	задание на поиск ошибок при функционировании системы
	готовность анализировать и прогнозировать развитие изучаемой или создаваемой системы	1) задание на определение общего признака; 2) задание на определение, что посередине; 3) задание на определение, частью чего это является; 4) задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы 5) задание на поиск системного эффекта
диагности-ко-коррекционный	умение дать объективную самооценку эффективности использования системного стиля мышления	1) задание на синтез системы по ее частям; 2) задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы
	готовность к самосовершенствованию компонентов системного стиля мышления	задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления

В данной методике представлены 20 типов упражнений, которые мы выбирали из существующих методик оценки (Н.И. Поливанова и И.В. Ривина [40]; [35, с. 137]) согласно представленной выше структурной модели системного стиля мышления. Каждое упражнение мы наполняли содержанием в соответствии с особенностями когнитивной сферы учащихся 9 классов.

### 1. Задание на определение существенных признаков объектов.

*Методика выполнения упражнения.* Задан реальный объект. Необходимо выделить его основные свойства, на основе которых выбрать наиболее существенные признаки этого объекта, без которых он не сможет функционировать полноценно.

**2. Задание на поиск системного эффекта.**

*Методика выполнения упражнения.* Предложено описание отдельных частей системы и описана ситуация их взаимодействия. Необходимо объяснить, в чем может заключаться эффект от их совместного использования (системный эффект).

**3. Задание на выделение частей целого.**

*Методика выполнения упражнения.* Задана система. Найдите составляющие ее подсистемы.

**4. Задание на определение, частью чего это является.**

*Методика выполнения упражнения.* Начните с какого-нибудь предмета. В итоге необходимо закончить глобальной подсистемой и надсистемой.

**5. Задание на определение, что посередине.**

*Методика выполнения упражнения.* Задана подсистема и надсистема. Требуется определить систему, находящуюся посередине.

**6. Задание на формулировку цели и задач.**

*Методика выполнения упражнения.* Предлагается описание проблемной ситуации. Необходимо сформулировать основную цель ситуации и определить задачи для ее решения.

**7. Задание на определение общего признака.**

*Методика выполнения упражнения.* Заданы несколько систем. Необходимо найти общие для них подсистемы и надсистемы.

**8. Задание на классификацию.**

*Методика выполнения упражнения.* Задан ряд объектов, объединенных общим признаком. Необходимо найти этот признак и удалить из ряда объект, неподчиняющийся этому признаку.

**9. Задание на синтез системы по ее частям.**

*Методика выполнения упражнения.* Заданы несколько подсистем. Требуется найти систему. Необходимо назвать, частью каких систем являются заданные понятия, образы, предметы, условия.

**10. Задание на продолжение уменьшения или увеличения до предела.**

*Методика выполнения упражнения.* Задана система. Требуется составить два ряда: в сторону уменьшения размеров подсистем до предела и в сторону увеличения размеров надсистем, тоже до предела.

**11. Задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы.**

*Методика выполнения упражнения.* Предложено описание существующей системы. Необходимо описать, как данная система выглядела в прошлом (на начальном этапе своего развития) и как будет выглядеть в будущем.

**12. Задание на генерацию новых идей.**

*Методика выполнения упражнения.* Описано несколько(2-3) реальных предмета, на их основе необходимо создать несуществующий объект и описать его функции.

**13. Задание на определение главной функции объекта (системы).**

*Методика выполнения упражнения.* Необходимо определить систему и ее основную функцию.

**14. Задание на формулировку противоречий.**

*Методика выполнения упражнения.* Задана проблемная ситуация, необходимо предложить несколько вариантов противоречий, вытекающих из предложенного описания проблемы.

**15. Задание на поиск ошибок при функционировании системы.**

*Методика выполнения упражнения.* Описана система, работающая со сбоями. Необходимо выявить возможные причины ошибок.

**16. Задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления.**

*Методика выполнения упражнения.* Предлагается определить, какие операции и компоненты системного мышления развиты лучше, а какие хуже.

**17. Задание на составление иерархии частей.**

*Методика выполнения упражнения.* Перечислены отдельные части системы необходимо определить связи между ними.

**18. Задание на определение простых и составных объектов.**

*Методика выполнения упражнения.* Задан ряд объектов, среди которых есть простые и составные объекты. Необходимо их разделить.

**19. Задание на определение лишних подсистем.**

*Методика выполнения упражнения.* Задан ряд объектов, из которых можно составить действующую систему. Выделить объект, не относящийся к этой системе.

**20. Задание на определение недостающих подсистем.**

*Методика выполнения упражнения.* Задан ряд объектов, составляющий систему. Определите, каких объектов в этой системе не хватает.

Для оценки выполненных заданий определим их сложность с помощью метода экспертных оценок, предоставив экспертам специально

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

разработанные экспертные листы (см. прил. 2), в которых каждый эксперт независимо друг от друга должен был оценить по пятибалльной шкале сложность упражнений в зависимости от количества выполняемых операций и их простоты. Для данного исследования была создана экспертная комиссия из 9 экспертов – практикующих психологов и преподавателей вузов (см. прил. 3). При расчете итогового балла был учтен средний балл сложности заданий согласно оценке экспертов. Кроме того мы ввели коэффициент значимости каждого задания в зависимости от частоты его использования (см. табл. 5).

Таблица 5.

Результаты работы экспертной комиссии

Тип упражнения	Пример задания	Средняя оценка экспертов	Коэфф. значимости	Итоговый балл
задание на выделение частей целого	определите, из каких частей состоит окно	2,11	1,2	3
задание на генерацию новых идей	составьте полезную систему из следующих предметов <i>крупа, носки и стул</i> . Для этого можете определить свойства первого объекта, предназначение второго и функции третьего, соединив их в одном целом	4,78	1,1	5
задание на классификацию	найди лишнее: сом, глухарь, лещ, карась, камбала	1,67	1,05	2
задание на определение главной функции объекта (системы)	определите, зачем нужна система: <i>карандаш, бумага, резинка</i>	2,89	1,05	3
задание на определение лишних подсистем	определите лишнюю подсистему: <i>лампа, книга, резинка, очки</i>	2,11	1,05	2

**ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

Продолжение табл. 5.

задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления	подумайте, какие операции у Вас получаются лучше всего, а какие хуже всего. Заполните соответствующую таблицу: <i>делить систему на части; составлять систему по известным частям; придумывать новую систему; определять функции системы; определять недостатки в работе системы; предсказывать возможные состояния системы</i>	3,33	1,1	4
задание на определение недостающих подсистем	определите, каких частей не достаёт в системе: <i>стрелки, циферблат, шестеренки...</i>	3,44	1,05	4
задание на определение общего признака	у каких систем есть труба и колесо?	2,78	1,1	3
задание на определение простых и составных объектов	определите, что здесь простое, а что составное: <i>сдутый шарик, суп, катушка с нитками, стакан</i>	2,44	1,05	3
задание на определение существенных признаков объектов	выделите существенные признаки объекта <i>иголка</i> . (Например, для объекта <b>карандаш</b> существенными признаками будут объект для письма и наличие грифеля)	3	1,2	4
задание на определение, частью чего это является	определите, частью чего является лист бумаги (если яблоко-яблоня; пчела – рой)	2,44	1,2	3

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Продолжение табл. 5.

задание на определение, что посередине	определите что посередине? скорлупа - ? - курица	2,33	1,15	3
задание на поиск ошибок при функционировании системы	вы поворачиваете ключ в замке двери, толкаете дверь, а она не открывается, в чем могут быть причины системы	3,56	1,1	4
задание на поиск системного эффекта	аборигены Океании сажают пальмы попарно рядом друг с другом. Объясните зачем?	4,11	1,1	5
задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы	перед Вами система: машина времени, способная перемещать человека в будущее. Определите, что из себя представляла эта система сто лет назад, а что будет представлять через сто лет.	4,22	1,15	5
задание на продолжение уменьшения или увеличения до предела	продолжите увеличение и уменьшение размеров для предела для <i>квартиры</i> . (Например, для <b>дерева</b> ряд будет выглядеть следующим образом: листья, ветки, дерево, лес, ландшафт, материк, Земля)	3,44	1,05	4
задание на синтез системы по ее частям	назовите целое по его частям: подошва, шнурки, каблук	2	1,15	2
задание на составление иерархии частей	составьте иерархию следующих частей так, чтобы каждая последующая часть являлась частью предыдущей: <i>рукав, пальто, нитки, шкаф с одеждой, пуговица, мебель, квартира, дом</i>	3,22	1,2	4

**ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

*Окончание табл. 5.*

задание на формулировку противоречий	известно, что рост производства бумаги ведет к увеличению выбросов вредных отходов в реку, чтобы построить дополнительные очистные сооружения необходимо предоставить в управление объемный бумажный проект строительства. Найдите в данной ситуации и сформулируйте 1–3 противоречия.	4,33	1,05	5
задание на формулировку цели и задач	вам необходимо найти театр в незнакомом городе. Сформулируйте цель и не менее 3-х задач для решения этой проблемы.	3,44	1,1	4
<b>Итого</b>				72

Чтобы с помощью данной методики тестирования можно было определить достигнутый уровень развития системного стиля мышления, проанализируем некоторые авторские подходы оценки, сопоставив их с предлагаемыми упражнениями.

З.А. Решетова в своем исследовании [54, с. 104] выделяет 6 уровней системного стиля мышления, формулируя критерии для каждого из них (см. табл. 6).

*Таблица 6.*

**Уровни системного стиля мышления согласно градации З.А. Решетовой**

<b>Уровень</b>	<b>Критерии уровня</b>
Описательный	Учащиеся пересказывают информацию, повторяют и переформулируют вопрос; просто повторяют информацию; оперируют простыми утверждениями «понятно» или «ничего не понятно» и т.п.; ничего нового для решения вопроса не добавляют.
Упрощенный	Учащиеся принимают чей-то способ решения, какую-то сторону, не исследуют самостоятельно другие альтернативы, принимают неподтвержденный утверждения; утверждение без доказательств, зачастую в форме вопроса; простое объяснение, например с использованием примеров; цитирование простых правил, «законов» в виде доказательств.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Уровень	Критерии уровня
Основной анализ	Учащиеся предпринимают серьезные попытки анализа факта или альтернативных мнений и оценивают их с использованием доказательств; апелляция к конкретному способу исследования, элементу учебной теории, мнению; утверждение с явными доказательствами в защиту своего мнения, решения; зачастую перечисляют множество факторов как доказательство, но не интегрируют их в логические рамки; нет четкого заключения или выбора между альтернативами.
Теоретическое умозаключение	В ход пускают использование теории для того, чтобы предоставить связанный аргумент; логические утверждения, основанные на физических правилах и теориях; определение предложений.
Обобщающий	Усовершенствование уровня мышления, предоставляя эмпирическое умозаключение, для усиления теоретического утверждения; использование подходящих, ранее известных данных; использование данных для широкого и четкого заключения или для выбора альтернативных теорий; использование, по крайней мере, не явно выраженной логической рамки; вызов аргументированности других эмпирических доказательств.
Трансляция системного мышления	Учащиеся создают новую задачу на основе выявленного в данных задач обобщенного способа решения; учащиеся способны оперировать объективным анализом для объединения субъективных интересов; учащиеся обращают внимание на то, что, несмотря на наличие положительного доказательства для подтверждения законности конкретной теории.

И.Б. Новик считает, что для экспериментальной проверки методики формирования системности мышления школьников, достаточно выделить 4 уровня и соответствующие им критерии оценки системности мышления (см. табл. 7):

Таблица 7.

Уровни системного стиля мышления по И.Б. Новик

Уровень	Критерии уровня
Досистемный	Неспособность узнавать системные объекты и отличать их от несистемных, незнакомство с системными понятиями и терминами
Эмпирико-системный	Узнавание системных объектов и дифференциация их от несистемных на основании эмпирически сложившихся наглядных признаков: наличия элементов и связи между ними. Поверхностное понимание системных понятий и категорий, неполное понимание существенных свойств системных объектов

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ОЦЕНКИ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Уровень	Критерии уровня
Интегративно-системный	Глубокое понимание системных понятий и категорий, полное и адекватное понимание существенных свойств и структуры системных объектов. Способность указать общий принцип построения системы и ее интегративные свойства
Конструктивно-системный	Глубокое понимание системных понятий и категорий, полное и адекватное понимание существенных свойств и структуры системных объектов. Способность конструировать на основе заданных интегративных свойств новую систему или разрабатывать и использовать модель системы

При этом И.Б. Новик отмечает, что различные уровни системного стиля мышления отличаются степенью сложности. На каждом уровне наблюдаемые явления отличаются свойствами, которых нет на более низких уровнях.

Сравнивая разработанные градации уровней системного стиля мышления, можно выделить следующие достоинства и недостатки (см. табл. 8).

Таблица 8.

### Сравнительная характеристика уровней системного стиля мышления

Уровни системного стиля мышления	Достоинства	Недостатки
уровни системного стиля мышления, выделенные З.А. Решетовой	четкая градация уровней позволит более детально проанализировать формирование системного стиля мышления. На каждом уровне прослеживается изменение и усовершенствование деятельности учащихся	слишком большое количество уровней затрудняет процесс оценивания учащихся
уровни системного стиля мышления, представленные И.Б. Новик	приемлемое количество уровней с четко поставленными критериями и требованиями к умениям учащихся в соответствии с достигаемым ими уровнем развития системного стиля мышления	не позволяют отразить в оценке все составляющие компоненты системного стиля мышления

К сожалению, имеющиеся авторские методики не позволяют нам в полной мере оценить все составляющие системного стиля мышления согласно разработанной структурной модели. В этой связи, опираясь на предложенные методики, выделим также как у И.Б. Новик четыре уровня развития системного стиля мышления, и дадим их покомпонентную

характеристику согласно предложенной структурно-функциональной модели (см. прил. 4).

Для этого распределим описанные выше компоненты системного стиля мышления по уровням и сопоставим им необходимые типы заданий, чтобы можно было оценить необходимое количество баллов для каждого из уровней в целом. Объединив описание каждого из компонент, получим общее описание уровней развития системного стиля мышления (см. табл. 9).

Таблица 9.

**Уровни развития системного стиля мышления**

<b>Уровень</b>	<b>Критерии уровня</b>	<b>Количество баллов</b>
недопустимый	отсутствие навыков распознавания системных объектов, выявления системных свойств и компонентов структуры, незнание системных понятий, неумение ориентироваться в критериях системного анализа, неспособность определить цели, задачи поставленной проблемы, а также путей ее решения	ниже 28
начальный	умение распознать системные объекты, определить их составляющие и функции. Неглубокое понимание системных понятий и существенных свойств объектов	28–43
достаточный	способность указать общий принцип построения системы и выделить ее интегративные свойства и функции, ориентация в терминологии поставленной проблемы, умение подобрать методы для ее решения	44–59
высокий	глубокое понимание системных понятий, существенных свойств и структуры объектов и систем. Способность создавать новую систему или разрабатывать и использовать модель системы, а также безошибочно делить существующую систему на части	более 60

Таким образом, таблично заданные характеристики позволяют оценить уровень развития системного стиля мышления у каждого учащегося. Исходя из полученных данных, устанавливается индивидуальный уровень развития системного стиля мышления. Наличие результатов входного и контрольного тестирования учащегося позволяет отслеживать динамику развития у него системного стиля мышления.

### **Выводы по первой главе**

1. На основе анализа психолого-педагогической литературы были выделены различия между понятием мышление и стиль мышления. В данной работе под мышлением мы будем понимать процесс познавательной деятельности, при котором субъект оперирует различными видами обобщений, включая образы, понятия и категории, а под стилем мышления – субъективный подход человека к процессу этой познавательной деятельности.
2. На основе метода структурных компонент было уточнено понятие «системный стиль мышления», под которым мы будем понимать способ познавательной деятельности человека, позволяющий рассматривать объект как целостную систему, выявлять наиболее значимые и устойчивые связи в этой системе для решения поставленной задачи и оценки эффективности найденного решения в ходе получения нового знания об окружающем мире.
3. При раскрытии понятия системный стиль мышления нами были выделены следующие структурные компоненты: мотивационно-целевой, операционный (процессуальный), результативный, координационный, диагностико-коррекционный, на основе которых была разработана структурно-функциональная модель системного мышления (см. рис. 3).
4. Для диагностики уровня развития системного стиля мышления у учащихся основной школы (7–9 класс) была адаптирована методика его оценки, которая в результате стала в себя включать 20 типовых упражнений проверки сформированности отдельных компонент системного стиля мышления: задание на определение существенных признаков объектов; задание на поиск системного эффекта; задание на выделение частей целого; задание на определение, частью чего это является; задание на определение, что посередине; задание на формулировку цели и задач; задание на определение общего признака; задание на классификацию; задание на синтез системы по ее частям; задание на продолжение уменьшения или увеличения до предела; задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы; задание на генерацию новых идей; задание на определение главной функции объекта (системы); задание на формулировку противоречий; задание на поиск ошибок при функционировании системы; задание на

определение направлений совершенствования системного стиля мышления; задание на составление иерархии частей; задание на определение простых и составных объектов; задание на определение лишних подсистем; задание на определение недостающих подсистем.

Кроме того, были выделены уровни развития системного стиля мышления (недопустимый, начальный, достаточный и высокий), каждый из которых описан в соответствии с выделенными структурными компонентами.

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

### **2.1. Предпосылки разработки методики развития системного стиля мышления учащихся на уроках информатики и ИКТ**

Как отмечается многими исследователями (С.А. Бешенков, Д. О'Коннор, Н.В. Макарова, З.А. Решетова, В.А. Черников и др.), научно-технический прогресс обуславливает такие изменения в деятельности человека, которые несовместимы со старым способом мышления: требуются новые способы ориентировки в предметном мире, новые представления о вещах, новые доминанты мышления. Современное общество осознало, что необходимы другие способы усвоения того, что накоплено и уже понято наукой, другие ориентации мышления и деятельности, другие отношения к окружающей действительности и ее изменениям. Важную роль в формировании нового отношения к преобразованиям (природным, социальным, экономическим и др.) приобретает системная ориентация мышления, системные представления об окружающем мире.

При этом необходимо отметить, что развитие системного стиля мышления, возможно в процессе изучения и построения достаточно сложных реальных систем в конкретных предметных областях. Формирование же системного стиля мышления учащихся в условиях общеобразовательной школы в силу недостаточной подготовленности школьников опирается на зону ближайшего развития, поэтому более правомерно говорить о формировании элементов системного стиля мышления школьников в рамках той или иной учебной дисциплины [19, с. 52].

В наибольшей степени, на наш взгляд, формированию элементов системности мышления способствует изучение курса «Информатика и

ИКТ». Это связано с тем, что у школьного предмета «Информатика и ИКТ» интегративный характер, обеспечивающий этому предмету различные междисциплинарные связи; одно из наилучших технических оснащений, позволяющее включать в содержание курса изучение различных систем; направление предмета на естественное интеллектуальное развитие учащегося – формирование умений работы с информацией.

Многие ученые (С.А. Бешенков, А.П. Ершов, К.К. Колин и др.) отмечают, что информатика в наибольшей степени соответствует концепции метапредмета – дисциплины, объединяющей в себе идею предметности и надпредметности. Для метапредметов обязательно наличие в обучении как минимум двух видов деятельности – например, деятельности по решению задачи и процесса осмысления решения задачи.

Таким образом, у информатики интегрирующая роль среди всех школьных дисциплин. За счет организации межпредметных связей, возникающих в процессе решения на уроках информатики разноплановых задач, появляется возможность закреплять и углублять знания, полученные по другим предметам.

Предполагая изучение возможностей персональных компьютеров и компьютерных сетей, информатика обладает одной из лучших технических баз (компьютеры, локальная сеть, доступ в Интернет), позволяющей решать довольно широкий круг задач, связанных с изучением сложных систем в темах «Моделирование», «Алгоритмизация и программирование», «Технологии поиска и хранения информации».

Построение компьютерной модели, сравнение ее с оригиналом, определение ограничений на основе системного анализа постепенно сформируют у учащихся необходимые показатели системного стиля мышления (умения анализировать и синтезировать информацию, определять существенные свойства объектов, выделять главное и второстепенное, определять подсистемы, давать оценку характеру связей в системе). Умение решать задачу в общем виде, видеть и описывать алгоритм ее решения; разработка объектно-ориентированных программ и решение задач для этого на основе системного подхода, также будут способствовать продолжению развития системного стиля мышления. Изучение принципов работы информационных систем и их основы базы данных, которые предполагают моделирование предметной области с учетом всех взаимосвязей; умение построения запросов – поиска необходимой информации по существенным признакам; умение преобразовывать найденную информацию в раз-

личные формы и ее дальнейшая интерпретация, также являются составляющими системного стиля мышления.

Кроме того, при обучении информатике акцент всегда делается на развитие мышления, которое определяет способность человека оперативно обрабатывать информацию и принимать обоснованные решения. Следует заметить: развитие мышления является целью преподавания любого школьного предмета, но ни в одном из них не применяется системный подход, и нет такого акцента на системность всех окружающих объектов. Информатика, позволяющая аккумулировать знания из разных предметных областей, – это именно та дисциплина, в которой реально можно воплотить идею развития системного стиля мышления у каждого учащегося.

При этом проблема развития системного стиля мышления учащихся, формирования системности мышления в процессе обучения привлекает все большее внимание как зарубежных, так и отечественных исследователей. Остановим свое внимание на этом более подробно. Как правило, под системностью мышления понимают способность рассматривать некоторый объект или явление в определенной системе взаимодействий, составляющей единое целое [52, с. 47].

Системность не должна казаться неким нововведением, последним достижением науки. Системность есть всеобщее свойство материи, форма ее существования, а значит, и неотъемлемое свойство человеческой практики, включая мышление (см. рис. 4).

***Системность как всеобщее свойство материи.*** Здесь важно выделить ту мысль, что системность – это не только свойство человеческой практики, включающей и внешнюю активную деятельность, и мышление, но свойство всей материи. Системность нашего мышления вытекает из системности мира. Современные научные данные и современные системные представления позволяют говорить о мире как о бесконечной иерархической системе систем, находящихся в развитии и на разных стадиях развития, на разных уровнях системной иерархии.

***Системность практической деятельности.*** По отношению, например, к человеческой деятельности указанные признаки очевидны, поскольку их достаточно легко обнаружить в собственной практической деятельности. Любое осознанное действие преследует вполне определенную цель; во всяком действии легко увидеть его составные части, более мелкие действия. При этом составные части выполняются не в произвольном порядке, а в определенной их последовательности. Это

и есть определенная, подчиненная цели взаимосвязанность составных частей, которая и является признаком системности.

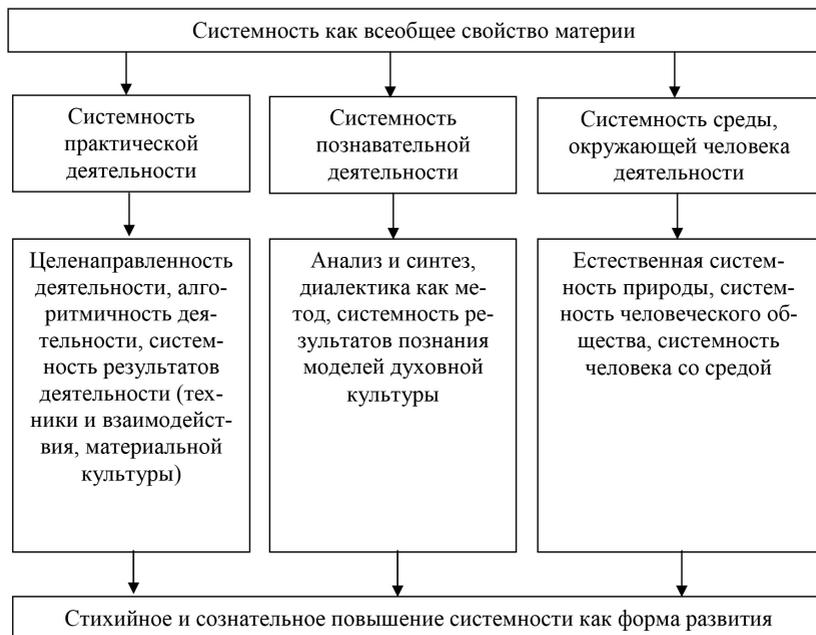


Рис. 4. Структурная схема составляющих частей системности и их признаков

Другое название для такого построения деятельности – алгоритмичность. Понятие алгоритма возникло вначале в математике и означало задание точно определенной последовательности однозначно понимаемых операций над числами или другими математическими объектами. В последние годы начинает осознаться алгоритмичность любой деятельности. Уже говорят не только об алгоритмах принятия управленческих решений, об алгоритмах обучения, алгоритмах игры в шахматы, но и об алгоритмах изобретательства, алгоритмах композиции музыки. Подчеркнем, что при этом делается отход от математического понимания алгоритма: сохраняя логическую последовательность действий, допускается, что в алгоритме могут присутствовать неформализованные действия. Таким образом, явная алгоритмизация любой практической деятельности является важным свойством ее развития.

*Системность познавательной деятельности.* Одна из особенностей познания – наличие аналитического и синтетического образов мышления. Суть анализа состоит в разделении целого на части, в представлении сложного в виде совокупности более простых компонент. Но чтобы познать целое, сложное, необходим и обратный процесс – синтез. Это относится не только к индивидуальному мышлению, но и к общечеловеческому знанию. Скажем так, расчлененность мышления на анализ и синтез и взаимосвязанность этих частей являются важнейшим признаком системности познания.

Таким образом, школьный предмет «Информатика и ИКТ» содержит огромный потенциал возможностей для развития системного стиля мышления учащихся: во-первых, использование компьютерных методов исследования любых предметных областей, и построения их моделей; во-вторых, использование системного анализа при решении задач компьютерного моделирования и объектно-ориентированного программирования. Другой сильной стороной информатики является ее интегративный характер, то есть возможность использовать любую предметную область для решения задач. Формирование интеллектуальных способностей школьников происходит практически на всех предметах, при этом в основе развития мышления учащихся в процессе изучения информатики и ИКТ лежит системный и объектно-ориентированный подход.

В этой связи остановим свое внимание на обучении одной из тем, способствующей развитию системного стиля мышления у учащихся «Технологии поиска и хранения информации».

Начнем с анализа места, объема и содержания данной темы в условиях перехода к новым стандартам. Проанализируем содержание действующего стандарта и примерных программ по информатике, а также основных авторских программ и действующих учебников. Выделим основные понятия темы «Технологии хранения и поиска информации», определим необходимый объем времени на ее изучение в пределах возможного. На основе этого сделаем подробное поурочное планирование.

В действующем Федеральном стандарте общего среднего образования данная тема подразумевает изучение понятия «База данных», а также приобретение умений «поиска данных в готовой базе, с применением правил поиска (построения запросов, создания записей в базе данных)». В результате обучения на ступени основного общего образования учащийся по результатам освоения темы «Технологии хранения и

поиска информации» научится использовать табличные (реляционные) базы данных, выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию, делать связи между таблицами; освоят поиск данных в готовой базе данных.

К сожалению, описанное содержания обучения по данной теме не предполагает связи баз данных и информационных систем, также описания предметной области базы данных, что могло бы в большей степени способствовать развитию системного стиля мышления.

Для уточнения места, объема и последовательности изучаемой темы рассмотрим рекомендованные Министерством образования и науки РФ программы и учебники таких авторов как Н.В. Макарова [27], А.Г. Гейн [10], И.Г. Семакин [45], Н.Д. Угринович [51].

Согласно программе Н.В. Макаровой данная тема изучается в 9 классе в объеме 15 часов, из которых 3 часа отводится на изучение теоретических вопросов и 12 часов на компьютерный практикум. В качестве программного обеспечения Н. В. Макарова предлагает использовать MS Access и содержание обучения предполагает изучение таких вопросов как назначение системы управления базой данных, объекты базы данных, инструменты системы управления базой данных для работы с записями, полями обработки и вывода данных. Создание структуры базы данных и заполнение ее данными. Критерии выборки данных. Разработка отчета для вывода данных.

При этом данная тема рассматривается только в практикуме, где выделяются такие понятия как: база данных, поле, запись, система управления базами данных, модель данных, таблица, сортировка, фильтр, запрос, форма, отчет.

Вся практическая работа происходит с однотабличной базой данных «Личная карта учащегося». Никаких специальных упражнений для развития системного стиля мышления нет. Нет также и заданий на самостоятельную разработку базы данных. Все дается учащимся в виде пошагового описания создания уже полностью разработанной базы данных.

Согласно программе А.Г. Гейна на изучение данной темы отводится 6 уроков в 9 классе, 2 из них теоретических и 4 практических. На первом практическом занятии предполагается работа с готовой базой данных, а на остальных создание однотабличной базы данных с использованием СУБД MS Access. В учебнике выделяются такие понятия как база данных, система управления базами данных, атрибут, ключевой атрибут, факто-

графическая и документальная база данных, ИПС, модель данных, виды моделей данных, таблица, сортировка, фильтр, запрос. Компьютерный практикум или задание для него в учебнике отсутствуют.

В теории А.Г. Гейн уделяет внимание основам системного подхода, показывая связь предметной области с базой данных и информационной системой, однако практических упражнений учебник не содержит.

Согласно программе И.Г. Семакина данная тема изучается в 9 классе в объеме 12 часов. Ее содержание подразумевает изучение: понятие базы данных, информационной системы; основные понятия базы данных: запись, поле, типы полей, первичный ключ; системы управления базами данных и принципы работы с ними; просмотр и редактирование баз данных. Предусмотрено проектирование и создание однотабличной базы данных. Рассматриваются условия поиска информации, простые и сложные логические выражения, логические операции, поиск, удаление и сортировка записей.

На практических занятиях предполагается работа с готовой базой данных: открытие, просмотр, простейшие приемы поиска и сортировки; формирование запросов на поиск с простыми и составными условиями поиска; сортировка таблицы по одному и нескольким ключам; создание однотабличной базы данных; ввод, удаление и добавление записей. Кроме этого, предусмотрено знакомство с одной из доступных геоинформационных систем (например, картой города в Интернете).

После изучения темы учащиеся должны *научиться*:

- различать понятия «база данных», СУБД, «информационная система»;
- выделять реляционные базы данных и ее элементы (записи, поля, ключи); определять типы и форматы полей;
- структуре команд поиска и сортировки информации в базах данных;
- выполнять логические операции в запросах к базам данных;
- открывать готовую базу данных в одной из СУБД реляционного типа;

*овладеть*:

- организацией поиска информации в базе данных;
- редактированием содержимое полей базы данных;
- сортировкой записи в базе данных по ключу;
- добавлением и удалением записи в базе данных;
- созданием и заполнением многотабличной базы данных в среде СУБД.

В учебнике И.Г. Семакин выделяет такие понятия как информационная система, база данных, фактографическая и документальная база данных, распределенная база данных, реляционная база данных, поле, запись, ключевое поле, тип поля, система управления базами данных, условие отбора, логическое выражение, сортировка. В учебнике имеется достаточное количество заданий для описания предметной области и построения структуры базы данных. В задачнике присутствуют задания для организации компьютерного практикума.

Согласно программе Н.Д. Угриновича данная тема изучается в 9 классе в объеме 6 часов, из которых 3 теоретических и 3 практических. В качестве программного обеспечения предлагается использовать электронные таблицы (ООО Calc). Ее содержание подразумевает изучение: понятие табличной базы данных и ее основных понятий: записи, столбцы, типы данных; ввод и редактирование записей с помощью формы; системы управления базами данных; изменение структуры базы данных; поиск данных, условия поиска; сортировка данных.

На практических занятиях предусмотрено создание простой базы данных «Записная книжка», поиск и сортировка информации в ней.

Кроме этого, для контроля знаний и умений учащихся предусмотрено выполнение зачетной практической работы.

В учебнике рассматриваются такие понятия как база данных, запись, поле, форма, система управления базами данных, сортировка, поиск, фильтр, запрос. Для практической работы предлагается практическое задание с однотабличными базами данных «Адресная книга», «Компьютеры». Так как работа предполагает использование только табличного процессора, то задач на описание предметной области и построение структуры базы данных нет. В основном все практические задания сводятся к использованию фильтров.

Сравнительный анализ авторских подходов к обучению теме «Технологии поиска и хранения информации» (см. табл. 10) позволяет сделать следующие выводы:

- данная тема является составной частью раздела «Информационное моделирование» и может изучаться в 9 классе, в объеме от 6 до 12 часов (хотя каких-то специальных знаний и умений полученных ранее не требует, то есть может изучаться и в 8 классе); основными изучаемыми понятиями должны быть: данные, модель данных, база данных, поле, запись, ключевое поле, системы управления ба-

**ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

- зами данных, тип данных, таблица (отношение), фильтр, запрос, сортировка, форма, отчет, информационная система;
- при изучении данной темы желательно с учащимися рассмотреть виды баз данных, связать их с видами информационных систем и показать виды условий отбора информации;
  - желательно предусмотреть разделение преподавания теоретического материала и организации компьютерного практикума.

*Таблица 10.*

**Сравнительный анализ авторских методик обучения теме  
«Технологии поиска и хранения информации»**

<b>Авторы</b>	<b>Основные понятия</b>	<b>Изучаемые темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Предлагаемое ПО</b>
Макарова Н. В.	база данных; поле; запись; система управления базами данных; модель данных; таблица; сортировка; фильтр; запрос; форма; отчет	общая характеристика системы управления базой данных; создание структуры и заполнение базы данных через формы; работа с записями базы данных. Разработка отчета для вывода данных	11 ч: теория 2 ч. практикум 9 ч.	MS Access
Гейн А. Г.	база данных; система управления базами данных; атрибут; ключевой атрибут; фактографическая и документальная база данных; ИПС; модель данных; виды моделей данных; таблица; сортировка; фильтр; запрос	базы данных и информационно-поисковые системы. Знакомство с СУБД Access. Системный подход и информационные модели. Информационные системы	6 ч: теория 2 ч. практикум 4 ч.	MS Access

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Авторы	Основные понятия	Изучаемые темы	Количество часов	Предлагаемое ПО
Семакин И. Г.	информационная система; база данных; фактографическая и документальная база данных; распределенная база данных; реляционная база данных; поле; запись; ключевое поле; тип поля; система управления бафзами данных; условие отбора; логическое выражение; сортировка	основные понятия базы данных. Что такое система управления базами данных. Создание и заполнение баз данных. Условия выбора данных. Сортировка, удаление и добавление данных	12 ч. теория 4 ч. практикум 8 ч.	MS Access
Угринович Н. Д.	база данных; запись; поле; форма; система управления базами данных; сортировка; поиск; фильтр; запрос	представление базы данных в виде таблицы. Сортировка и поиск информации в базах данных. Информационные системы	6 ч. теория 3 ч. практикум 3 ч.	электронные таблицы (ООО Calc)

Исходя из вышеизложенного, сделаем планирование изучения данной темы, определим цели, задачи и результаты обучения.

Соответственно целью изучения данной темы будет: *развитие учащих-ся системного стиля мышления при знакомстве с основными понятиями баз данных, освоении умений систематизации информации и организации простейших баз данных на основе свободного программного обеспечения.*

Для достижения поставленной цели выделен комплекс задач:

Образовательные

- обобщить понятия информация, знания, данные;
- ввести понятия модель данных, база данных, система управления базами данных, информационная система, реляционная модель данных, таблица, поле, запись, ключевое поле, запрос, форма, отчет;

## ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

- сформировать умения сортировки и поиска информации в готовой базе данных, а также умения создания таблицы, форм, фильтров, запросов и отчетов для однотабличной базы данных в СУБД MS Access.

### Развивающие

- продолжить развивать регулятивные универсальные учебные действия;
- развивать системность мышления в процессе решения специальных задач.

### Воспитывающие

- продолжить развитие информационной культуры учащихся;
- способствовать самоопределению учащихся [20, с. 80].

После изучения данной темы учащиеся научатся:

- *узнавать* виды баз данных, виды информационных систем, типы данных, запросов;
- *понимать место и возможности использования таких понятий как «база данных», «модель данных», «система управления базой данных», «поле (атрибут)», «запись (кортеж)», «ключевое поле»;*
- *создавать* таблицы, формы, запросы и отчеты
- *применять* фильтры и сортировку к готовым базам данных и информационным системам для поиска информации;

После изучения данной темы учащиеся овладеют методами создания однотабличных баз данных с помощью СУБД MS Access, форм для ввода информации, фильтров и запросов для поиска и обработки информации, а также отчетов для получения результатов поиска.

Достижение цели и выполнение поставленных задач возможно при учете условий развития системного стиля мышления, представленным в таблице (см. табл. 11).

Таблица 11.

### Условия развития системного стиля мышления

Условия	Результат	Формируемые компоненты системного мышления
сочетание различных форм, методов и средств обучения; сочетание различных методов контроля и критериев оценки выполненной работы	частая смена деятельности школьников на уроке; активизация деятельности всех учащихся; способствование их интеллектуальному развитию; создание условий для дифференциации и индивидуализации обучения	мотивационно-целевой, операционный (процессуальный)

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Условия	Результат	Формируемые компоненты системного мышления
ориентация целей обучения (главная установка) на формирование системного мышления, определяющего принципиально новые характеристики усваиваемых знаний и умений: изменение содержания обучения, которое должно охватывать не только знания об изучаемом предмете, но и знания методологические – о деятельности, производящей предметные знания, о способах ее организации, логике системного анализа предмета	расширение содержания обучения теме «Технологии хранения и поиска информации», включение в нее изучение методов системного анализа, а также межпредметных связей при моделировании предметной области базы данных	мотивационно-целевой, результативный
включение в процесс обучения методов и приемов, способствующих развитию системного стиля мышления	освоение приемов системного анализа, методов описания предметной области	операционный (процессуальный), результативный
изменение функций учебных средств – их использование как средств организации, управления и координации формируемой деятельностью	развитие рефлексивных умений; адекватная оценка и самооценка уровня развития системного стиля мышления	координационный, диагностико-коррекционный

На основании проанализированных программ и учебников, выделенных условий развития системного стиля мышления, нами разработано тематическое планирование изучения темы «Технологии поиска и хранения информации» (см. табл. 12).

*Таблица 12.*

### Тематическое планирование темы «Технологии поиска и хранения информации»

Тема	Кол-во часов	Тип урока	Основные понятия	Развиваемые составляющие системного стиля мышления
понятие базы данных, информационной системы	1	теоретический: объяснение нового материала	реляционная база данных, запись, поле, типы полей, первичный ключ	мотивационно-целевой, операционный

**ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

Тема	Кол-во часов	Тип урока	Основные понятия	Развиваемые составляющие системного стиля мышления
понятие системы управления базами данных: таблицы, запросы, отчеты	1	теоретический: комбинированный	СУБД, таблица, запись, запрос, отчет, формы	мотивационно-целевой, операционный
работа с готовой базой данных в MS Excel: сортировка данных и отбор с помощью фильтров	1	практическая работа	открытие, редактирование, сортировка, поиск, фильтр, запрос, поиск информации с помощью фильтров	операционный, результативный, координационный
работа с готовой базой данных в СУБД MS Access: сортировка данных и создание запросов	1	лабораторная работа	открытие, ввод, удаление и добавление записей, поиск и сортировка; запросы на поиск с простыми и составными условиями поиска; сортировка таблицы по одному и нескольким ключам	операционный, результативный, координационный
создание однотабличной базы данных и ее заполнение через форму в СУБД MS Access	1	практическая работа	однотабличные БД, схема данных, целостность данных, атрибут, таблица, запись, поле, первичный ключ, виды связей, форма	операционный, результативный, координационный
создание запросов на поиск информации, групповые операции и вычисления	1	практическая работа	виды запросов и правила представления условия выборки на языке запросов и в конструкторе запросов, основные логические операции, используемые в запросах, структуру команды запроса на выборку данных из БД	результативный, координационный, диагностико-коррекционный
создание запросов и отчетов для однотабличной базы данных	1	практическая работа	отчеты и условия их построения	результативный, координационный диагностико-коррекционный
контрольная работа	1	тест + практические задания		

Таким образом, можно заключить, что развитие системного стиля мышления учащихся на уроках информатики и ИКТ может быть успешно организовано при изучении таких тем как «Компьютерное моделирование», «Алгоритмизация и программирование», а также «Технологии поиска и хранения информации», если при этом обратить внимание на систематичность мышления. С учетом возрастных особенностей учащихся 9 классов, выделенных уровней развития системного стиля мышления, разработанной структурно-функциональной модели были описаны условия, способствующие формированию системного стиля мышления учащихся при обучении теме «Технологии поиска и хранения информации»:

- сочетание различных форм, методов и средств обучения;
- сочетание различных методов контроля и критериев оценки выполненной работы;
- ориентация целей обучения (главная установка) на формирование системного мышления, определяющего принципиально новые характеристики усваиваемых знаний и умений: изменение содержания обучения, которое должно охватывать не только знания об изучаемом предмете, но и знания методологические – о деятельности, производящей предметные знания, о способах ее организации, логике системного анализа предмета;
- включение в процесс обучения методов и приемов, способствующих развитию системного стиля мышления;
- изменение функций учебных средств – их использование как средств организации, управления и координации формируемой деятельностью.

В соответствии с данными условиями и необходимым минимумом содержания образования по теме предложено подробное тематическое планирование в соответствии с поставленными целями и задачами, а также образовательными результатами.

## **2.2. Этапы развития системного стиля мышления учащихся при изучении информатики и ИКТ**

Согласно представленному планированию обучения теме «Технологии хранения и поиска информации» развитие системного стиля мышления будет проходить поэтапно. Определим эти этапы на основе раз-

работанной структурно-функциональной модели с учетом выделенных условий развития системного стиля мышления на уроках информатики.

Начнем с того, что Н.В. Макарова выделяет три этапа развития системного стиля мышления учащихся [27, с. 12].

*На первом этапе* развития системного стиля мышления надо научить школьника понимать, что же такое объект, как его можно описать, что можно с ним делать, какая может быть создана информационная модель, и какой инструмент можно использовать для исследования модели, а значит и объекта. Прежде всего, необходимо научить корректно формулировать цель. Затем, задавшись определенной формой представления информации об объекте, отобрать в соответствии с целью наиболее существенную. Предлагается в качестве такой формы использовать таблицу, где приводятся параметры и действия, характеризующие объект. Информация об объекте, представленная в зависимости от поставленной цели совокупностью параметров и действий (информационной моделью), будет служить базой для исследований на компьютере.

Более сложным и неоднозначным этапом формирования системного стиля мышления будет *второй этап*, где надо научить представлять объект в виде системы более простых объектов, которые находятся во взаимосвязи между собой. Кроме того, необходимо разъяснить учащимся, когда объект можно рассматривать как систему, а когда самостоятельно.

На следующем – *третьем этапе* особое внимание следует уделить моделированию на компьютере. При этом акцент надо поставить на взаимосвязь цели исследования и всей технологии моделирования. При моделировании следует брать задачи из других школьных дисциплин. Тем самым естественным образом будет обеспечено решение одной из часто обсуждаемых педагогических проблем – организация межпредметных связей.

З.А. Решетова также как и Н.В. Макарова выделяет три этапа формирования системности мышления учащихся на уроках информатики и ИКТ (см. табл. 13).

При этом З.А. Решетова отмечает, что при поэтапном развитии системного стиля мышления следует не забывать про принцип целостности, который будет обеспечиваться единой глобальной целью развития системного стиля мышления с одной стороны и четкой взаимосвязью всех изучаемых понятий и приобретаемых умений с другой стороны.

Ю.В. Федосеева выделяет также следующие три этапа развития системного стиля мышления [53, с. 119].

Таблица 13.

**Этапы формирования системности мышления учащихся  
при изучении информатики и ИКТ**

Этапы формирования системности мышления	Учебные цели	Методы, формы и средства обучения	Формы контроля
пропедевтический	ознакомление учащихся с основными, наиболее общими системными понятиями и представлениями	объяснительно-иллюстративные методы: уроки-лекции, уроки-презентации; проблемное изложение	фронтальный опрос; тестирование на узнавание и различение основных системных понятий и терминов
базовый	усвоение основных системных понятий и формирование системных умений в процессе изучения предмета «Информатика и ИКТ»	проблемные и частично-поисковые методы; выполнение реконструктивно-вариативных и эвристических самостоятельных работ	проблемные вопросы; контрольные работы на решение нестандартных задач, задач повышенной сложности
творческий	применение основных системных понятий и использование системных умений для конструирования новых систем или моделей в рамках изучения предмета «Информатика и ИКТ»	творческие проекты и исследовательские работы на моделирование систем средствами информационно-коммуникационных технологий	защита творческих проектов и исследовательских работ; обсуждение и анализ результатов

*Адаптационный этап* направлен на формирование интересов и потребностей в системном познании мира, овладении понятийным аппаратом и принципами системного подхода. Основными средствами достижения этой цели выступают ситуация стимулирования активности студентов на появление интереса и побуждения к деятельности и подержка психологической готовности к овладению новыми знаниями.

*Учебно-теоретический этап* предполагает организацию учебно-познавательной деятельности, способствующей усилению положительной мотивации; формирование потребности в «системном» познании объек-

## ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

тов окружающего мира. Основным средством на этом этапе выступает ситуация поддержки инициативы обучающихся.

*Учебно-практический этап* направлен на развитие «системного» в процессе решения профессионально-ориентированных задач. Основным инструментом достижения этой цели выступает ситуация предоставления обучающимся свободы при решении заданий, вовлечение в самостоятельную исследовательскую работу, направленную на формирование компетенций.

Сравнивая имеющиеся этапы развития системного стиля мышления (см. табл. 14), можно заключить, представленные этапы недостаточно согласованы существующими составляющими системного стиля мышления и уровнями его развития. Кроме того, не все выделенные этапы учитывают особенности информатики (ее интегральный характер) для развития системного стиля мышления.

Таблица 14.

**Сравнительная характеристика этапов развития системного стиля мышления**

Этапы развития системного стиля мышления	Достоинства	Недостатки
этапы, выделенные Н.В. Макаровой	качественно выстроенная система действий и методов работы с учащимся, предложена четко структурированная последовательность подачи необходимой информации учащемуся, а также формы представления материала для достижения поставленной цели – развития системного стиля мышления.	рассмотрение всех предложенных этапов лишь на теме «Моделирование», что в недостаточной мере отражает полноту распространение данных этапов на весь курс «Информатика и ИКТ» в целом; организация межпредметных связей присутствует лишь на третьем этапе развития системного стиля мышления учащихся.
этапы, выделенные З.А. Решетовой	представленные этапы подходят для их применения к любому разделу курса «Информатика и ИКТ»	ни на одном этапе не просматривается наличие межпредметных связей.
этапы, выделенные Ю.В. Федосевой	в каждом этапе есть отражение применения системного подхода, направленность на развитие системного стиля мышления	данные этапы направлены на студентов, но не на школьников; в соответствии с этим необходима их адаптация для школьного образования.

В соответствии с этим выделим необходимые этапы на основе предложенной структурно-функциональной модели с учетом определённых уровней развития системного стиля мышления и покажем их наполнение в соответствии со сделанным планированием изучения темы «Технологии хранения и поиска информации».

**1. Подготовительный этап.** У учащихся формируется понимание основных понятий системного анализа (выделение главного, структурирования), они учатся ориентироваться в пространстве системных связей, направляя мыслительную деятельность на связь с другими темами курса и предметами школьной программы. На этом этапе у учащихся происходит знакомство со структурой изучаемой темы, ее основными понятиями.

Цель: с использованием методов системного анализа познакомить учащихся с основными понятиями темы и их связью между собой.

Таблица 15.

**Планируемый результат**

<b>Компонент</b>	<i>Мотивационно-целевой</i>	<i>Операционный</i>
<b>составляющие</b>	целевая установка видеть проблему; умение сформулировать задачу и структуру целей для ее решения, рассмотреть явление (процесс) как систему	умение анализировать, синтезировать, классифицировать и обобщать; умение выделять базовые элементы системы, общий принцип ее построения и функционирования
<b>уровень</b>	достаточный	начальный

Время: 2 часа работы в классе и 1 ч самостоятельной работы

Изучаемые темы:

1. Понятие базы данных, информационной системы
2. Понятие системы управления базами данных

Используемые методы и приемы обучения: составление глоссария; заполнение опорной схемы урока, дополнение дерева понятий; мозговой штурм, проблемные вопросы, упражнения.

Примеры заданий:

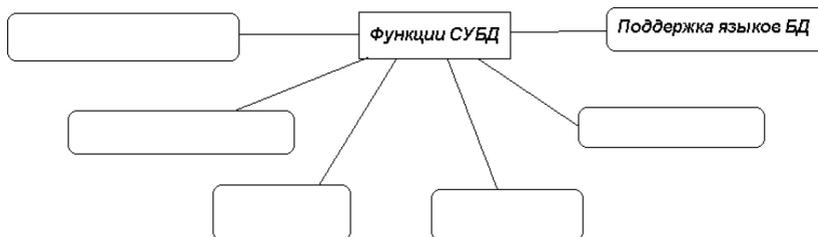
1. Выпишите из учебника основные понятия и составьте глоссарий.
2. Определите, что здесь простое, а что составное: *база данных, отчет, запрос, условие, поле, запись, первичный ключ, информационная система.*
3. Определите, частью чего является *первичный ключ, таблица.*

4. Найдите целое по его частям:

Например, яблоко – яблоня; поле – ?; условие –? тип данных – ?  
конструктор запросов – ?

5. Определите, чего не достает в системе: таблица, запрос, отчет.

6. Дополните схему



**Рис. 5.** Схема функций СУБД

7. Определите типы всех полей в таблице «Школьная столовая».

8. Подумайте, частью какой базы данных могли бы быть следующие поля: «Температура воздуха», «Атмосферное давление», «Направление ветра», «Сила ветра». Определите их тип. Допишите недостающие на Ваш взгляд поля и обозначьте ключевое поле.

9. Из чего состоит система управления базами данных? Какие составляющие обязательные, а какие можно убрать?

10. Для этого задания учащиеся делятся на группы и каждая группа решает проблемную ситуацию. Вам необходимо создать базу данных «Домашняя библиотека». У вас много книг разных авторов и разных жанров. Книги находятся в двух комнатах на нескольких полках (более 10). Определите, какие поля вам потребуются в базе данных? Каков будет их тип? Сколько можно сделать таблиц? В каждой из таблиц определите ключевое поле. После этого группы обмениваются полученными решениями и должны найти не менее 2-х противоречий в решении другой группы.

11. Заполните следующую опорную схему (см. табл. 16):

12. Придумайте не менее 3 критериев для сравнения понятий «фактографическая база данных» и «документальная база данных». Составьте соответствующую таблицу.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Таблица 16.

СИСТЕМА			
<b>Признаки</b>	<i>сложность</i>	<i>взаимосвязанность частей:</i>	<i>наличие цели</i>
<b>Определение:</b>			
<b>Состав системы</b>		<b>Структура системы</b>	
<i>элемент</i>	<i>подсистема</i>	<i>порядок связей</i>	<i>связи</i>
Системный эффект:			
<b>Целесообразность</b>		<b>Целостность</b>	

**2. Основной этап.** Учащиеся тренируются представлять объекты, явления в виде системы более простых объектов, которые находятся во взаимосвязи между собой, находить общее между понятиями, выделять базовые компоненты системы, общий механизм функционирования. У школьников формируется умение выявлять сложные причинно-следственные связи, узнавать системные объекты, видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих между собой элементов. Они понимают, как конструировать систему на основе заданных свойств и рассматривать ее дальнейшие перспективы развития.

Цель: с использованием готовых образцов научить проектировать структуру базы данных и реализовывать ее средствами СУБД Access.

Таблица 17.

**Планируемый результат**

<b>Компонент</b>	<i>Операционный</i>	<i>Результативный</i>	<i>Координационный</i>
<b>составляющие</b>	способность выявлять сложные причинно-следственные связи, узнавать системные объекты, видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих между собой элементов; умение выделять базовые элементы системы, общий принцип ее построения и функционирования; готовность рассматривать систему как в статике, так и в динамике	умение конструировать на основе заданных свойств новую систему	умение критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода; способность к рефлексии на основе системного анализа результатов собственной деятельности; готовность анализировать и прогнозировать развитие изучаемой или создаваемой системы
<b>уровень</b>	высокий	начальный	достаточный

## ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

**Время:** 4 часа работы в классе и 1 ч самостоятельной работы

**Изучаемые темы:**

1. Работа с готовой базой данных в MS Excel: сортировка данных и отбор с помощью фильтров.
2. Работа с готовой базой данных в СУБД MS Access: сортировка данных и создание запросов.
3. Создание однотабличной базы данных и ее заполнение через форму в СУБД MS Access.

**Используемые методы и приемы обучения:** составление дерева понятий, проблемные вопросы, метод демонстрационных примеров, метод проблемных ситуаций, лабораторная работа, упражнения.

**Примеры заданий:**

1. Постройте дерево следующих понятий: информационная система, информация, база данных, данные, система управления базами данных. Какими понятиями из §10–11 можно дополнить ваше дерево?
2. Определите лишнюю подсистему: *запись, реквизит, ячейка, столбец, поле.*
3. Определите общий признак следующих объектов: числовой, символьный, логический, дата.
4. Какие бывают типы полей? Перечислите их. Придумайте свой тип поля. Когда вы его будете использовать?
5. Определите ключевое поле: день, осадки, температура, давление, влажность.
6. Соотнесите свойства баз данных с их расшифровками.

Таблица 18.

Свойство БД	Расшифровка
<i>безопасность</i>	данное свойство предполагает возможность восстановления БД после сбоя системы ил отдельных видов порчи системы.
<i>экономичность</i>	безопасность БД предполагает защиту данных от преднамеренного и непреднамеренного доступа, модификации или разрушения.
<i>целостность.</i>	свойство эффективности обычно понимается как минимальное время реакции на запрос пользователя, минимальные потребности в памяти, сочетание этих параметров.
<i>предельные размеры и эксплуатационные ограничения</i>	затраты на обработку информации в базе данных должны быть меньше экономического выигрыша при использовании этой информации.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Свойство БД	Расшифровка
<i>восстановли- ваемость</i>	в каждый момент времени существования БД сведения, содержащиеся в ней, должны быть непротиворечивы.
<i>переносимость</i>	возможность использования базы данных на разных компьютерах с различным систем программным обеспечением.
<i>эффектив- ность</i>	предельные размеры, а также другие ограничения, накладываемые эксплуатацией данной БД, могут существенно повлиять на проектное решение.

7. Какую базу данных будут описывать поля: «ФИО», «Дата рождения», «Пол», «Должность». Определите их тип.

В какую базу данных могут входить поля «ФИО», «Дата рождения».

В какую базу данных может входить поле «Дата рождения». Что происходит с возможными вариантами баз данных при сокращении количества полей?

8. Определите что посередине в данных понятиях:

«Информационная система»... «Данные»

«Данные» ... «Отчет»

«База данных» ... «Запись»

«База данных» ... «СУБД»

9. Составьте полезные базы данных из следующего набора полей: *наименование, цена, дата рождения, оценка, год выпуска, производитель, скорость, должность, автор, ФИО, количество, жанр, должность, телефон, город, номер школы, дата рождения, автор, название, давление, оценка, полка, продолжительность*.

10. Подумайте, какие поля для базы данных «Планеты» можно добавить, а какие убрать: *наименование планеты, количество спутников, радиус, сутки, масса, скорость вращения*.

11. Из каких полей состоит данная база данных (БД). Опишите их тип. Как можно назвать данную БД. Какие поля необходимо добавить? Какие поля Вы хотели бы добавить? Какая записи будет стоять на 4 месте, если отсортировать планеты по возрастанию масс. Перечислите планеты, сутки на которых меньше чем земные (см. рис. 6).

12. Определите структуру (состав полей), ключи и типы полей для реляционных баз данных под таким названием «Кинофильмы».

13. Классный руководитель попросил вас составить базу данных про одноклассников. Какова будет ее структура. Нарисуйте. Будет ли эта структура отличаться от структуры базы данных «Одноклассники», ко-

**ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

торую Вы будете составлять для себя. Какие поля изменятся? Как Вы думаете почему?

14. Что позволяет найти данный запрос. Каким условием необходимо дополнить данный запрос, что возможно было найти реки начинающиеся либо на букву «Е», либо на букву «К» (см. рис. 7).

Название	Диаметр	Масса	Количество_спутников	Сутки
Меркурий	0,382	0,06	0	58,6
Венера	0,949	0,82	0	243
Земля	1	1	1	1
Марс	0,53	0,11	2	1,03
Юпитер	11,2	318	63	0,414
Сатурн	9,41	95	62	0,426
Уран	3,98	14,6	27	0,718
Нептун	3,81	17,2	13	0,671

Рис. 6. Таблица «Планеты»

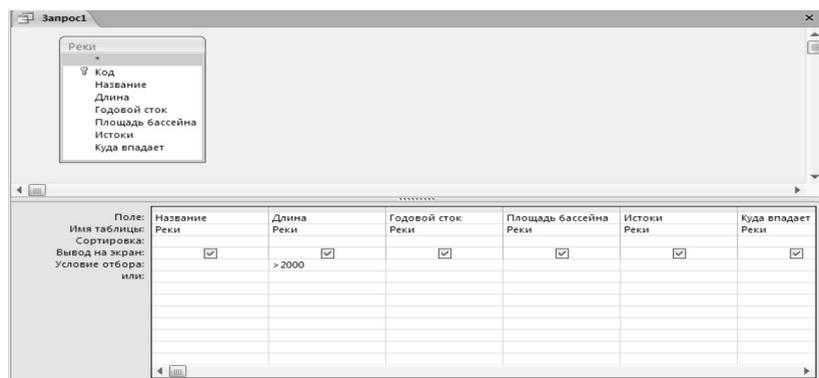


Рис. 7. Окно запроса

15. Составьте опорный конспект по теме «Поиск информации с помощью фильтров и запросов». Подумайте, как представить весь материал в виде схемы или таблицы.

**3. Практико-ориентированный этап.** Учащиеся применяют основные системные понятия и умение для создания новых систем или моде-

лей в практико-ориентированных задачах. При этом полученные умения они могут направить на взаимосвязь цели исследования и выполнения поставленных задач. Учащиеся пробуют дать самооценку эффективности использования системного стиля мышления и выявить направления его дальнейшего совершенствования.

**Цель:** с использованием умений системного стиля мышления научить разрабатывать однотабличную базу данных средствами СУБД Access, искать информацию в ней с помощью запросов и представлять результаты поиска в виде отчетов.

Таблица 19.

**Планируемый результат**

Компонент	Результативный	Координационный	Диагностико-коррекционный
<b>составляющие</b>	способность использовать найденную закономерность функционирования системы в практико-ориентированных задачах; готовность генерировать новые идеи, творчески применять ранее усвоенные знания в условиях системного анализа и синтеза	готовность анализировать и прогнозировать развитие изучаемой или создаваемой системы	умение дать самооценку эффективности использования системного стиля мышления
<b>уровень</b>	достаточный	высокий	начальный

**Время:** 4 часа работы в классе и 1 ч самостоятельной работы

**Изучаемые темы:**

1. Поиск информации с использованием запросов в СУБД MS Access.
2. Создание отчетов в СУБД MS Access.

**Используемые методы и приемы обучения:** метод демонстрационных примеров, метод проблемных ситуаций, практическая работа, упражнения, метод проектов.

**Примеры заданий:**

1. Подпишите, какие этапы работы по созданию БД описаны на рисунках. Расставьте их в нужном порядке. Каких рисунков на ваш взгляд не хватает? (см. рис. 8–9)
2. Назовите объекты, сведения о которых содержат записи базы данных «Успеваемость».

## ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

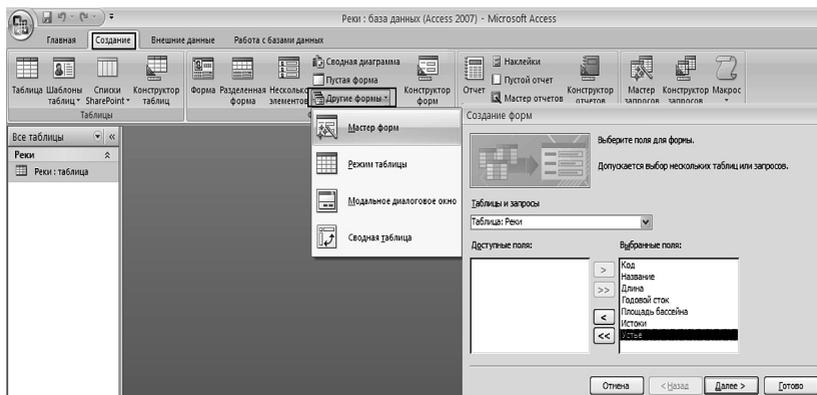


Рис. 8. Один из этапов работы с СУБД

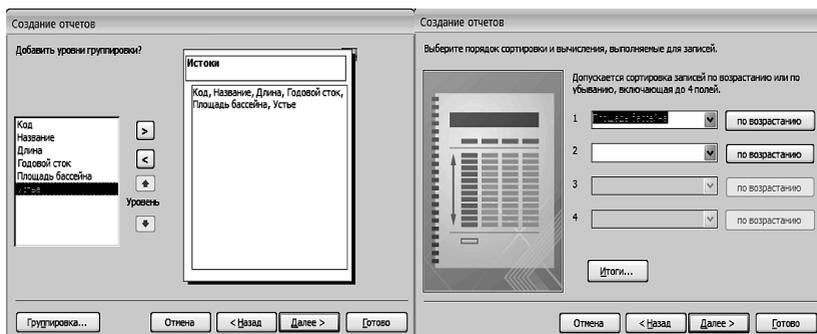


Рис. 9. Один из этапов работы с СУБД

3. Разработать базу данных факультативы, таким образом, чтобы учащиеся по названию факультатива могли найти фамилию преподавателя, класс на который рассчитан факультатив и количество часов, а учителя могли находить списки учащихся посещающих данный факультатив. Сколько полей Вы включили в базу данных «Факультативы»? Какие поля возможно убрать.

4. Вам необходимо составить базу данных «Основные математические формулы». Какие поля следует включить в данную базу данных, чтобы ей было удобно пользоваться как справочником?

5. Подумайте, какую предметную область может описывать данная схема. Восстановите на ней связи.

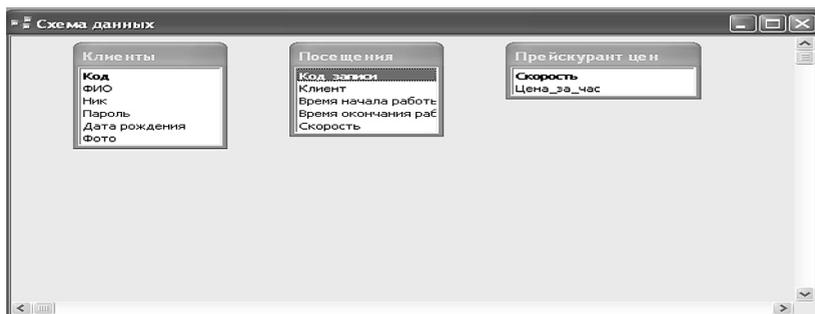


Рис. 10. Окно схемы базы данных

9. Разработайте следующий проект: «Вредные привычки», в котором будет отражаться информация про вредные привычки, статистика по ним в школе за последние 3 года, а также способы борьбы с ними.

10. Упражнение «Зеркало». Угадайте о чем идет речь, и придумайте базу данных описывающую этот предмет: *маленькая потеря знаний*.

11. Определите новый тип данных, несуществующих в MS Access.

Таким образом, описанная последовательность, предполагающая реализацию подготовительного, основного и практико-ориентированного этапов обучения с использованием приведенных примеров упражнений будет способствовать развитию системного стиля мышления.

### Выводы по второй главе

1. Анализ нормативных документов, психолого-педагогической литературы с учетом возрастных особенностей учащихся 9 классов позволили описать условия, способствующие развитию системного стиля мышления у учащихся, которые согласуются с построенной структурно-функциональной моделью (см. табл. 11).

2. К основным условиям развития системного стиля мышления учащихся при обучении теме «Технологии поиска и хранения информации» можно отнести:

- на обучение должно быть отведено не менее 8 часов;
- должны быть изучены такие понятия как: данные, модель данных, база данных, поле, запись, ключевое поле, системы управления базами данных, тип данных, таблица (отношение), фильтр, запрос, сортировка, форма, отчет, информационная система;

## **ГЛАВА II. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ**

---

- преподавание теоретического материала и организация компьютерного практикума должны быть разделены;
- ориентация целей обучения (главная установка) на развитие системного стиля мышления (достаточный уровень);
- развитие системного стиля мышления должно быть поэтапным (подготовительный, основной и практико-ориентированный этапы), реализация которых должна быть согласована с разработанной структурно-функциональной моделью;
- каждый этап должен быть направлен на реализацию поставленной цели, включать описанные для изучения темы с помощью выделенных методов и приемов обучения;
- включение в процесс обучения методов и приемов, способствующих развитию системного стиля мышления, аналогичных представленным в диагностических материалах;
- изменение функций учебных средств – их использование как средств организации, управления и координации формируемой деятельности.

3. Анализ результатов педагогического эксперимента в целом показывает, что предлагаемая методика развития системного стиля мышления учащихся в процессе обучения теме «Технологии поиска и хранения информации» оказалась результативной. Ее использование повышает уровень развития системного стиля мышления учащихся в процессе их учебно-познавательной деятельности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из задач современной системы образования является интеллектуальное развитие школьника. В этой связи развитие у учащихся системного стиля мышления, которое бы обеспечивало умение самостоятельно ставить и решать задачи, доводя их до практической реализации с наилучшими результатами является актуальной задачей.

Системный стиль мышления позволяет выявить определенные закономерности, определенный смысл в ряду событий и явлений, чтобы лучше подготовиться к будущему и получить возможность оказывать на него влияние. Системный стиль мышления, как личностное качество обучаемых, позволит им разрешать возникающие в жизни или профессиональной деятельности трудности и находить оптимальное решение.

В результате исследования мы пришли к следующим выводам.

1. На основании анализа психолого-педагогической литературы нам удалось уточнить понятие «системный стиль мышления», в результате чего были определены структура и механизм работы системного стиля мышления, а также выделены уровни его развития.

2. Системный стиль мышления – способ познавательной деятельности человека, позволяющий рассматривать объект как целостную систему, выявлять наиболее значимые и устойчивые связи в этой системе для решения поставленной задачи и оценки эффективности найденного решения в ходе получения нового знания об окружающем мире. Основной функцией системного стиля мышления учащихся можно считать способность видеть и воспринимать множество частей, действующих как единое целое; разобрав систему на части и проанализировав каждую из них, предвидеть свойства целостной системы. Исходя из этого, были выделены следующие его структурные компоненты (см. табл. 3): мотивационно-целевой, операционный (процессуальный), результативный, координационный, диагностико-коррекционный, которые удалось связать в структурно-функциональной модели (см. рис. 3).

3. Для каждого компонента предложенной модели были определены уровни развития, что помогло выстроить методику оценки системного стиля мышления и построить поэтапную модель его развития.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

4. В поэтапной модели развития системного стиля мышления учащихся при обучении теме «Технологии хранения и поиска информации» было выделено три этапа (подготовительный, основной и практико-ориентированный), для каждого из которых определены цели, результаты, используемые методы, приведены примеры наиболее эффективных упражнений и приемов развития системного мышления. Все этапы согласуются с разработанным поурочным планированием изучения темы.

5. Проведена опытно-экспериментальная работа по выявлению необходимости развития системного стиля мышления в процессе обучения информатике и проверке влияния разработанной методики на уровень развития системного стиля мышления учащихся. Результаты опытно-поисковой работы позволили сделать вывод о возможности и целесообразности развития системного стиля мышления учащихся на уроках информатики и ИКТ, а также о результативности предлагаемой методики обучения, в связи с тем, что уровень развития системного стиля мышления в экспериментальных группах статистически значимо вырос.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева М.Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / М.Б. Алексеева, П.П. Ветренко. М.: Издательство Юрайт, 2016. 304 с.
2. Андреев И.Д. О стиле научного мышления [Текст] / И.Д. Андреев // Философские науки. 1982. № 3. С. 47–50.
3. Антанович Н.А. Теория политических систем: уч. пособие [Текст] / Н.А. Антанович. Минск: TerraСистемс, 2008. 208 с.
4. Асманова И.Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь, 2004. 178 с.
5. Бешенков С.А. Информатика. Систематический курс: учеб. для 10 класса [Текст] / С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 431 с.
6. Брушлинский А.В. Культурно-историческая теория мышления [Текст] / А.В. Брушлинский. М.: Либроком, 2014. 120 с.
7. Брушлинский А.В. Психология мышления и педагогическая практика [Текст] / А.В. Брушлинский // Вопросы психологии, 1969. №3. С. 161–163.
8. Гараедаги Джамшид. Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами [Текст] / Джамшид Гараедаги. М.: Гревцов Паблицер, 2010. 480 с.
9. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое: Пер. с нем. [Текст] / В. Гейзенберг. М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 400 с.
10. Гейн А.Г., Юнерман Н.А. Информатика. 9 класс [Текст] / А.Г. Гейн. М.: Просвещение, 2014.
11. Городецкая Н.В. Развитие системного мышления студентов вуза с использованием информационных и коммуникационных технологий [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2004. 24 с.
12. Гребенюк О.С. Общие основы педагогики: учеб. для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / О.С. Гребенюк, М.И. Рожков. М.: Академия, 2003. 160 с.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

13. Громыко Ю.В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства) [Текст] / Ю.В. Громыко. Минск: Технопринт, 2000. 375 с.
14. Давыдова Е.В. Развитие исследовательского творчества учащихся 10–11 классов [Текст] / Е.В. Давыдова // Информатика и образование. 2003. № 7. С. 9–19.
15. Данилов Д.О. Формирование системного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе исследовательского метода [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Томск, 2007. 24 с.
16. Джаксон М. Введение в системное мышление. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.situation.ru/app/j\\_art\\_1052.htm](http://www.situation.ru/app/j_art_1052.htm) (2017)
17. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. [Текст] / И.Г. Захарова. М.: Академия, 2010. 192 с.
18. Захарова Т.Б., Лешаков В.Г. Роль и место информационных технологий в современном курсе информатики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2001/ito/I/1/I-1-13.html> (2017)
19. Иваньшина Е.В. Развитие системного мышления учащихся при изучении курса «Естествознание» [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. СПб, 2005. 240 с.
20. Карташева Д.М. Необходимость развития системного стиля мышления старшеклассников в условиях перехода к информационному обществу [Текст] / Д.М. Карташева, М.В. Мащенко // Актуальные вопросы использования инновационных технологий в образовательном процессе: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / НТГСПА. Нижний Тагил, 2010. С. 176-179.
21. Керимов Д.А. Философские основания политико-правовых исследований [Текст] / Д.А. Керимов. М.: Мысль, 1986. 332 с.
22. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2014 года №2765-р.
23. Кузнецов А.А. Общая методика обучения информатике: Учебное пособие для студентов педагогических вузов [Текст] / А.А. Кузнецов, Т.Б. Захарова, А.С. Захаров. Бишкек: Прометей, 2016. 300 с.
24. Кучугуров В.В. Формирование системно-комбинаторного мышления студентов при изучении физико-технических основ вычислительной техники [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь, 2001. 149 с.

25. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студ. пед. вузов [Текст] / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; под. общей ред. М.П. Лапчика. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 624 с.
26. Ляшко Е.Н. Педагогические условия развития системного мышления [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2009. 143 с.
27. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. 7–9 класс [Текст] / Н.В. Макарова. СПб.: Питер, 2014.
28. Маланов С.В. Психологические механизмы мышления человека: мышление в науке и учебной деятельности [Текст] / С.В. Маланов М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. 480 с.
29. Микешина Л.А. Стиль и метод научного познания [Текст] / Л.А. Микешина // Проблемы методологии и научного творчества. Л., 1977. С. 25–30.
30. Молотков Г.С. Технология формирования системного мышления студентов информационных специальностей при обучении проектированию баз данных [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2006. 157 с.
31. Мышление. Краткий психологический словарь. – 2-е изд. [Текст] Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. 477 с.
32. Немов Р.С. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики [Текст] / Р.С. Немов // Психология: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: в 3 кн. / Р.С. Немов. М.: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС», 2003. Кн. 3. 640 с.
33. Николаенко В.М. Психология и педагогика: учеб. пособие [Текст] / В.М. Николаенко. М.: Новосибирск: ИНФРА-М, НГАУЭиУ, 1998. 175 с.
34. Общая психология [Текст] / Под ред. А.В. Петровского. М.: Педагогическое общество России, 1976. 638 с.
35. О’Коннор Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем [Текст] / Джозеф О’Коннор и Иан Макдермотт ; пер. с англ. 4-е изд. М.: Альпина Паблишерз, 2010. 254 с.
36. Основы общей теории и методики обучения информатике: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Кузнецов [и др.]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 208 с.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

37. Педагогический словарь [Текст]. М.: ИНФРА-М, 2016. 224 с.
38. Поздняков Э.А. Системный подход и международные отношения [Текст] / Э.А. Поздняков. М.: Наука, 1976. 159 с.
39. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии. учеб. пособие [Текст] / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. М.: Издательский дом «Академия», 2010. 368 с.
40. Психологические методики тестов на мышление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.qptest.ru/index.html> (2017 г.).
41. Психология развития: учеб. для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / Т.Д. Марцинковская, Т.М. Марютина, Т.Г. Стефаненко [и др.]; под ред. Т.Д. Марцинковской. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 528 с.
42. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога в образовании: учеб. пособие [Текст] / Е.И. Рогов. М.: ВЛАДОС, 1995. 529 с.
43. Рубцов В.В. Уровни системности в формировании учебно-сознательной деятельности [Текст] / В.В. Рубцов // Вопросы психологии. 2005. № 2. С. 155–159.
44. Сагателова Л.С. Формирование системного стиля мышления старшеклассников в условиях интегрального образовательного пространства [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград, 2006. 208 с.
45. Семакин И.Г. Информатика и ИКТ: учебник для 7 класса [Текст] / И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русакова, Л.В. Шестакова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 167 с.
46. Скляр И.Ф. Система – системный подход – теории систем [Текст] / И.Ф. Склярова. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 152 с.
47. Сычев И.А. Педагогические условия формирования элементов системного мышления учащихся старших классов [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Барнаул, 2009. 197 с.
48. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям [Текст] / В.А. Сухомлинский. М.: Издательство «Концептуал», 2016. 186 с.
49. Тихомиров О.К. Психология мышления [Текст] / О.К. Тихомиров. М., 1984. 315 с.
50. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса / 6-е изд. [Текст] / Н.Д. Угринович: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г., 295 с.
51. Ускова Н.Н. Формирование элементов системного мышления учащихся средствами информационного моделирования [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Йошкар-Ола, 2005. 137 с.

52. Федосеева Ю.В. Развитие системного мышления студентов колледжа на основе использования информационных технологий [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. Магнитогорск, 2009. 197 с.
53. Философский энциклопедический словарь [Текст]. М.: Просвещение, 1985. 252 с.
54. Формирование системного мышления в обучении: учеб. пособие [Текст] / Под ред. З.А. Решетовой. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 344 с.
55. Фридман Л.М. Психологический справочник учителя [Текст] / Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина. М.: «Совершенство», 1998. 432 с.
56. Хрестоматия по психологии. Психология мышления [Текст] / Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухов; под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М., 1982. 472 с.
57. Хуторской А.В. Современная дидактика: учеб. для вузов [Текст] / А.В. Хуторской. СПб.: Питер, 2001. 544 с.
58. Черников В.В. Формирование системного мышления у учащихся старших классов общеобразовательных учреждений [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. М., 1998. 153 с.
59. Шашенков Е.А. Исследовательская деятельность в условиях многоуровневого обучения [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. М.: АПКИП-ПРО, 2005. 132 с.
60. Энциклопедия эпистемологии и философии науки [Текст]. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2009. 1248 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1.

### Анализ понятий «системный стиль мышления»

Определение системного стиля мышления	Аспект координации	Аспект функционирования	Аспект организации	Аспект связи
<i>способность к синтетическому восприятию объектов реальной действительности и осознанному пониманию многообразия информации, свойственной целостной картине мира [1, с. 58]</i>	способность к восприятию и пониманию	синтетическое восприятие объектов реальной действительности, осознанное понимание многообразия информации	Способность к синтетическому восприятию и осознанному пониманию	Целостная картина мира
<i>познавательный процесс, основанный на системном подходе, позволяющий в ходе получения нового знания рассматривать объект как целостную систему, выявлять наиболее значимые и устойчивые связи в этой системе, непосредственно и значительно влияющие на решение поставленной задачи и подающиеся реальной оценке [4, с. 43]</i>	познавательный процесс	получение нового целостного знания, поддающегося реальной оценке, решение поставленной задачи	Рассмотрение объекта как целостной системы, выявление значимых и устойчивых связей в этой системе	
<i>практический стиль мышления, основанный на системном подходе, направленный на самостоятельное, творческое познание и исследование окружающего мира [44, 1991: 7]</i>	стиль мышления	творческое познание и исследование окружающего мира	применение системного подхода	окружающий мир
<i>способность человека видеть связи между науками, понимать общенаучные законы, лежащие в основе их развития [19, с. 68]</i>	способность человека	определение связей между науками, понимание общенаучных законов	анализ, синтез, обобщение	развитие наук
<i>теоретическое мышление с системным типом ориентировки в предмете изучения [54, с. 94]</i>	мышление	системный тип ориентировки мышления	ориентировки теоретического мышления	предмет изучения

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Определение системного стиля мышления	Аспект координации	Аспект функционирования	Аспект организации	Аспект связи
<i>способ мышления исследователя, помогающий ему увидеть в исследуемом объекте систему, изучить его как систему, получить о нем такую совокупность знаний, которая бы помогла более эффективно управлять им как системой, построить или усовершенствовать его как систему взаимосвязанных компонентов, органично включенную в окружающую среду [17, с. 45]</i>	способ мышления	изучение объекта как системы, управление им и совершенствование	Способность видеть систему, управлять системой, строить и совершенствовать систему как набор взаимосвязанных компонентов	окружающая среда
<i>процесс решения задач на основе принципов системного подхода методами системного анализа [57, с. 42]</i>	процесс решения задач	решение поставленных задач на основе системного подхода		Принципы системного подхода, методы системного анализа
<i>стиль мышления строго учитывающий все положения системного подхода - всесторонность, взаимосвязанность, целостность, многоаспектность, учитывающий влияние всех значимых для данного рассмотрения систем и связей в отличие от детского, нерасчлененного, синкретического мышления [24, с. 27]</i>	стиль мышления	учет влияния всех значимых для данного рассмотрения систем и связей	Положения системного подхода (всех значимых для данного рассмотрения)	

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Уважаемые эксперты!

Заполните, пожалуйста, следующий экспертный лист. Оцените сложность каждого задания представленного теста в соответствии с выделенными компонентами системного стиля мышления.

Таблица 2.

Тип упражнения	Пример задания	Сложность задания (средняя)
задание на определение существенных признаков объектов	выделите существенные признаки объекта <i>иголка</i> . (Например, для объекта <b>карандаш</b> существенными признаками будут объект для письма и наличие грифеля)	
задание на поиск системного эффекта	аборигены Океании сажают пальмы попарно. Зачем?	
задание на выделение частей целого	определите, из каких частей состоит окно	
задание на определение, частью чего это является	определите, частью чего является лист бумаги (если яблоко-яблоня; пчела – рой)	
задание на определение, что посередине	определите что посередине? скорлупа - ? - курица	
задание на формулировку цели и задач	вам необходимо найти театр в незнакомом городе. Сформулируйте цель и не менее 3-х задач для решения этой проблемы	
задание на определение общего признака	у каких систем есть труба и колесо?	
задание на классификацию	найди лишнее: сом, глухарь, лещ, карась, камбала	
задание на синтез системы по ее частям	назовите целое по его частям: подошва, шнурки, каблук	
задание на продолжение уменьшения или увеличения до предела	продолжите увеличение и уменьшение размеров для предела для <i>квартиры</i> . (Например, для <b>дерева</b> ряд будет выглядеть следующим образом: листья, ветки, дерево, лес, ландшафт, материк, Земля)	
задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы	перед Вами система: машина времени, способная перемещать человека в будущее. Определите, что из себя представляла эта система сто лет назад, а что будет представлять через сто лет.	

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Тип упражнения	Пример задания	Сложность задания (средняя)
задание на генерацию новых идей	составьте полезную систему из следующих предметов <i>крупа, носки и стул</i> . Для этого можете определить свойства первого объекта, предназначение второго и функции третьего, соединив их в одном целом	
задание на определение главной функции объекта (системы)	определите, зачем нужна система: <i>карандаш, бумага, резинка</i>	
задание на формулировку противоречий	известно, что рост производства бумаги ведет к увеличению выбросов вредных отходов в реку, чтобы построить дополнительные очистные сооружения необходимо предоставить в управление объемный бумажный проект строительства. Найдите в данной ситуации и сформулируйте 1–3 противоречия.	
задание на поиск ошибок при функционировании системы	вы поворачиваете ключ в замке двери, толкаете дверь, а она не открывается, в чем могут быть причины	
задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления	подумайте, какие операции у Вас получаются лучше всего и хуже всего. Сделайте соответствующую таблицу: <i>делить систему на части; составлять систему по известным частям; придумывать новую систему; определять функции системы; определять недостатки в работе системы; предсказывать возможные состояния системы</i>	
задание на составление иерархии частей	составьте иерархию следующих частей так, чтобы каждая последующая часть являлась частью предыдущей: <i>рукав, пальто, нитки, шкаф с одеждой, пуговица, мебель, квартира, дом</i>	
задание на определение простых и составных объектов	определите, что здесь простое, а что составное: <i>сдутый шарик, суп, катушка с нитками, стакан</i>	
задание на определение лишних подсистем	определите лишнюю подсистему: <i>лампа, книга, резинка, очки</i>	
задание на определение недостающих подсистем	определите, каких частей не достает в системе: <i>стрелки, циферблат, шестеренки...</i>	

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 4.

### Мотивационно-целевой компонент

Уровень	Качественная характеристика	Типы заданий	Максимальный балл
высокий	умение увидеть проблему, сформулировать структуру целей системы, решающей данную проблему, рассмотреть явление (процесс) как систему	задания на определение существенных признаков объектов; формулировку цели и задач; выделение частей целого определение, частью чего это является; определение, что посередине; поиск ошибок при функционировании системы; формулирование противоречий	26
достаточный	умение видеть проблему и цель для ее решения, умение видеть части системы и определять частью чего является объект	задания на поиск ошибок при функционировании системы; выделение частей целого; определение, частью чего это является; определение, что посередине	13
начальный	умение при известной цели формулировать задачи	задание на формулировку цели и задач	4
недопустимый	отсутствие умения четко формулировать проблему и выделять цель		

Таблица 5.

### Операционный (процессуальный) компонент

Уровень	Качественная характеристика	Типы заданий	Необходимый балл
высокий	умение узнавать системные объекты, анализировать, синтезировать, классифицировать и обобщать; способность выявлять сложные причинно-следственные связи, видеть систему как иерархическую структуру взаимодействующих между собой элементов, выделять базовые элементы системы, выделять общий принцип построения и функционирования системы, а также предсказывать дальнейшее поведение системы.	задания на определение главной функции объекта(системы); простых и составных объектов; существенных признаков объектов; частью чего это является; что посередине; задание на классификацию; предсказание прошлого и будущего состояния системы; продолжение уменьшения или увеличения до предела; синтез системы по ее частям; составление иерархии частей	33

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

<b>Уро- вень</b>	<b>Качественная характеристика</b>	<b>Типы заданий</b>	<b>Необхо- димый балл</b>
доста- точный	умение узнавать системные объек- ты, анализировать, синтезировать, классифицировать, выделять базовые элементы системы, выде- лять общий принцип построения и функционирования системы, а также предсказывать дальнейшее поведение системы.	задание на определение главной функции объекта(си- стемы); простых и составных объектов; задание на класси- фикацию; выделение частей целого; нахождение лишней подсистемы; недостающей подсистемы; синтез системы по ее частям; предсказание прошлого и бу- дущего состояния системы	24
началь- ный	умение анализировать, синтезиро- вать, выделять базовые элементы системы, выделять общий прин- цип построения и функционирова- ния системы	задания на определение что посередине; простых и состав- ных объектов; частью чего это является; задание на синтез системы по ее частям	11
недопу- стимый	отсутствие умения выделять от- дельные подсистемы; определять иерархии подсистем, при этом учащийся действует наугад, без учета цели исследования		

*Таблица 6.*

**Результативный компонент**

<b>Уро- вень</b>	<b>Качественная характеристика</b>	<b>Типы заданий</b>	<b>Необхо- димый балл</b>
высо- кий	умение конструировать новые си- стемы на основе заданных свойств и использовать их для решения практико-ориентированных задач; готовность генерировать новые идеи, творчески применять ранее усвоенные знания в условиях си- стемного анализа и синтеза	задания на определение глав- ной функции системы; частью чего это является; задание на генерацию новых идей; поиск ошибок при функци- онировании системы; поиск системного эффекта; синтез системы по ее частям	22
доста- точный	умение конструировать новые си- стемы на основе заданных свойств и использовать их для решения практико-ориентированных задач	задания на определение глав- ной функции системы; поиск ошибок при функционирова- нии системы; поиск систем- ного эффекта; синтез системы по ее частям; частью чего это является; составление иерар- хии частей	18

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Уровень	Качественная характеристика	Типы заданий	Необходимый балл
начальный	умение использовать системный подход для решения практико-ориентированных задач	задания на определение главной функции системы; существенных признаков объектов; частью чего это является; составление иерархии частей	14
недопустимый	неумение развивать новые идеи, отсутствие ориентации в отборе существенных связей в реальной системе при моделировании, присутствие грубых ошибок в решении практико-ориентированных задач.		

Таблица 7.

## Координационный компонент

Уровень	Качественная характеристика	Типы заданий	Необходимый балл
высокий	умение критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода; способность к рефлексии на основе системного анализа результатов собственной деятельности; готовность анализировать и прогнозировать развитие изучаемой или создаваемой системы	задание на поиск ошибок при функционировании системы; задание на формулировку противоречий; задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы; задание на поиск системного эффекта	19
достаточный	умение критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода; готовность анализировать развитие изучаемой или создаваемой системы	задания на определение существенных признаков объекта; задание на поиск ошибок при функционировании системы; задание на поиск системного эффекта	13
начальный	умение критически оценивать ситуацию; готовность анализировать развитие изучаемой системы	задание на определение общего признака; что посередине; частью чего это является	9
недопустимый	отсутствие умения критически оценивать сложившуюся ситуацию; способности к рефлексии результатов собственной деятельности на основе системного анализа.		

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Таблица 8.

**Диагностико-коррекционный компонент**

<b>Уровень</b>	<b>Качественная характеристика</b>	<b>Типы заданий</b>	<b>Необходимый балл</b>
высокий	умение дать объективную самооценку эффективности использования системного стиля мышления и готовность к его самосовершенствованию	задание на синтез системы по ее частям; задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы; задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления	11
достаточный	умение дать объективную самооценку собственного системного стиля мышления и готовность к самосовершенствованию отдельных его компонентов	задание на синтез системы по ее частям; задание на определение направлений; задание на предсказание прошлого и будущего состояния системы	7
начальный	умение дать объективную самооценку собственного системного стиля мышления	задание на синтез системы по ее частям; задание на определение направлений совершенствования системного стиля мышления	6
недопустимый	отсутствие готовности к самосовершенствованию компонентов системного мышления.		

# ПРИЛОЖЕНИЯ

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Анкета для учителей информатики

1. Укажите темы, где используется системный подход или изучаются системы.

Тема	Часы
Информация и информационные процессы	4 часа
Компьютер как универсальное устройство обработки информации	4 часа
Обработка текстовой информации	14 часов
Обработка графической информации	4 часа
Мультимедиа технологии	8 часов
Обработка числовой информации	6 часов
Представление информации	6 часов
Алгоритмы и исполнители	19 часов
Формализация и моделирование	8 часов
Хранение информации	4 часа
Коммуникационные технологии	12 часов
Информационные технологии в обществе	4 часа

2. Какое количество часов Вы отводите на изучение темы «Технологии поиска и хранения информации»?
3. Каким программным обеспечением Вы пользуетесь на своих уроках?
4. Каким учебником Вы руководствуетесь при работе?
5. Есть ли в Вашей школе выход в Интернет?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Тест входного контроля

1. Выделите существенные признаки объекта иголка (например, для объекта **карандаш** существенными признаками будут объект для письма и наличие грифеля). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Определите, из каких частей состоит окно. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Определите, частью чего является лист бумаги (если яблоко – яблоня; пчела – рой). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Определите, что посередине: скорлупа - ? – курица. \_\_\_\_\_

5. Вам необходимо найти, где находится театр в незнакомом городе. Сформулируйте цель и не менее 3 задач для решения этой проблемы.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Определите, у каких систем есть труба и колесо. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Найдите лишнее: сом, глухарь, лещ, карась, камбала. \_\_\_\_\_

8. Назовите целое по его частям: подошва, шнурки, каблук. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Продолжите увеличение и уменьшение размеров до предела для квадратиры (например, для **дерева** ряд будет выглядеть следующим образом: листья, ветки, дерево, лес, ландшафт, материк, Земля). \_\_\_\_\_



РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

---

15. Подумайте, какие операции у вас получаются лучше всего, а какие хуже всего. Заполните соответствующую таблицу:

Операция	Получается лучше	Получается хуже
делить систему на части		
составлять систему по известным частям		
придумывать новую систему		
определять функции системы		
определять недостатки в работе системы		
предсказывать возможные состояния системы		

16. Составьте иерархию следующих частей так, чтобы каждая последующая часть являлась частью предыдущей: рукав, пальто, нитки, шкаф с одеждой, пуговица, мебель, квартира, дом. \_\_\_\_\_

---

17. Определите, что здесь простое, а что составное: сдутый шарик, суп, катушка с нитками, стакан. \_\_\_\_\_

---

18. Определите лишнюю подсистему: лампа, книга, резинка, очки.

---

19. Определите, каких частей не хватает в системе: стрелки, циферблат, шестеренки... \_\_\_\_\_

---

20. Аборигены Океании сажают пальмы попарно рядом друг с другом. Объясните зачем? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# ПРИЛОЖЕНИЯ

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Тест выходного контроля

1. Выделите существенные признаки объекта очки. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Определите, из каких частей состоит дом. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Определите, частью чего является крыло. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Определите, что посередине: колесо - ? – транспорт. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. *Вы захотели жареных грибов.* Сформулируйте цель и не менее 3 задач для решения этой проблемы. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Определите, к каким системам принадлежит и слон, и носорог.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Найдите лишнее: рожь, помидоры, овес, пшеница, ячмень, кукуруза. \_\_\_\_\_
8. Назовите целое по его частям: деревья, кусты, трава, ягоды, грибы.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Продолжите увеличение и уменьшение размеров до предела для ладони. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. *Перед вами система: электронные часы с календарем. Определите, что собой представляла эта система 100 лет назад, а что будет представлять через 100 лет.* \_\_\_\_\_

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

---

---

---

11. Составьте полезную систему из следующих предметов: резина, вода, воздух. Для этого можете определить свойства первого объекта, предназначение второго и функции третьего, соединив их в одном.

---

---

---

---

12. Определите, зачем нужна система: картон, клей, бумага, иголка, нитка.

---

---

---

---

13. Известно, что эпидемии новых вирусных заболеваний губят большое количество людей. Чтобы бороться с этими заболеваниями – найти лекарство для излечения нужен длительный промежуток времени и большие финансовые затраты. Профилактика вирусных заболеваний гораздо дешевле и не требует много времени. Но для профилактики вирусных заболеваний необходимо заразить человека этим вирусом в небольшой дозировке. Найдите в данной ситуации и сформулируйте 1–3 противоречия.

---

---

---

---

---

---

14. Поезд, движущийся под гору, не набирает скорость. Определите, в чем могут быть причины.

---

---

---

---

15. Подумайте, какие операции у вас получаются лучше всего, а какие хуже всего. Заполните соответствующую таблицу:

# ПРИЛОЖЕНИЯ

---

Операция	Получается лучше	Получается хуже
составлять иерархию частей системы		
создавать новую полезную систему		
определять середину системы		
определять недостающие подсистемы		
определять лишние подсистемы		
определять главную функцию системы		

16. Составьте иерархию следующих частей так, чтобы каждая последующая часть являлась частью предыдущей: звонок, руль, рама, рычаг руля, велосипед, крышка звонка. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. Определите, что здесь простое, а что составное: лист с текстом, грифель, вода, туман, лимонад, катушка без ниток. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

18. Определите лишнюю подсистему: ружье, штык-нож, патрон, чехол. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

19. Определите, каких частей не достает в системе: корпус, цифробиратель, диск с отверстиями... \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20. В кишлаках Памира отары овец пасет «система»: осел – собака. Объясните зачем? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Научное издание**

**Мащенко Майя Владимировна  
Волкова Елена Александровна**

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ  
СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

*Монография*

В авторской редакции

Оригинал-макет, верстка: Орлов Р.В.

Доступ к сборнику – свободный.

Режим доступа: <http://nkras.ru/arhiv/2017/volkova.pdf>

Сборник содержится в едином файле PDF.

Дата выхода в свет 01.12.2017.

Свободная цена. Заказ 0112/2017.

По вопросам приобретения и издания литературы обращаться по адресу:

Издательство «Научно-инновационный центр»

ул. 9 Мая, 5/192, г. Красноярск, 660127 Россия

тел. +7 (923) 358-10-20

Электронная почта: [monography@nkras.ru](mailto:monography@nkras.ru)

Дополнительная информация на сайте: [www.nkras.ru](http://www.nkras.ru)

