



## УЧЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

Б.И. ФЕДОРОВ

### Специфика учебного текста

*Текстом* в самом широком смысле слова можно считать некое информационно завершенное целое (информационный фрагмент), имеющее содержательно общую, объединяющую его тематическую направленность. Если информация текста как содержание прошлых знаний используется, прежде всего, для достижения главной цели школьного обучения, т.е. для формирования и развития интеллектуальных способностей учащихся, для развития соответствующих интеллектуальных компетентностей работы с информацией, то его следует считать *учебным текстом в широком смысле* слова. А если указанная информация текста еще и предварительно оптимизирована, то мы имеем дело с *учебным текстом в узком смысле* слова.

Содержательным источником учебных текстов (прошлых знаний) является информация учебно-методического комплекса по соответствующей школьной дисциплине. В состав прошлых знаний включаются различные описания, определения, правила, операции, итоги сравнений, обобщений, классификации и т.п., которые оказываются доступными ученику уже в начальной школе по мере овладения им навыками чтения и письма. Если в процессе овладения навыками *устной речи* ученик увеличивает *запас значений отдельных слов и словосочетаний*, то по мере овладения навыками *чтения* происходит дополнительно еще и увеличение *запаса их смыслов*. По мере же овладения навыками *письма* обучаемый увеличивает дополнительно еще и *запас правил грамотного выражения мыслей* в собственном языке.

Как отмечалось ранее, от выбора содержания учебного текста и от результатов его оптимизации очень многое зависит в реализации дидактических целей и в решении конкретных задач учебного процесса. От этого зависит, например, формирование логически корректного *названия* и построение логически последовательного *плана-оглавления* учебной темы. От этого зависит использование тех или иных *форм дискурса* при освоении учебного мате-

риала: диспут, беседа, спор, расследование, диалог и т.д. От этого зависит также выбор того или иного *типа учебных заданий*: указания, разъяснения, требования, учебные вопросы и т.д. и т.п.

### Функции учебного текста

Учебные тексты (прошлые знания) как итог предметно-практической и интеллектуальной деятельности предшествующих поколений представлены в учебном процессе в языковой форме преимущественно в виде отдельных слов и предложений и являются основанием для развития сначала такой интеллектуальной способности учащихся как *узнавание* или *знание* (З). Развитие знания или узнавания предполагает в свою очередь овладение человеком *коммуникативной* прагматической функцией языка, т.е. предполагает использование языка как средства для целей общения и обмена информацией. На стадии *узнавания* происходит накопление *запаса значений и смыслов* как отдельных *слов*, а также отдельных *мыслей*, как при *чтении*.

Учебные тексты (прошлые знания), представленные в виде последовательностей или совокупностей предложений, являются также информационно-теоретической базой для обнаружения причин ранее известных (узнанных) явлений. Эти причины становятся доступными ученикам по мере овладения ими навыками *рассуждений* по поводу прошлых знаний (отдельных фактов и событий). Рассуждения становятся основанием для формирования и развития такой интеллектуальной способности как *понимание* (П). Развитие же понимания в свою очередь предполагает овладение человеком *аргументативной* прагматической функцией языка, т.е. предполагает использование языка как средства для целей доказательства, опровержения, отстаивания собственной теоретической позиции и т.п. На стадии *понимания*, связанного с обнаружением причин известных (ранее описанных) явлений, происходит не только накопление *запаса значений и смыслов* отдельных терминов, не только отдельных *мыслей*, но и *смыслов определенных типов отношений* между мыслями.

Содержание учебных текстов (прошлых знаний) может стать также почвой для возникновения *знания о будущем*. Подобные знания становятся доступными ученику по мере овладения им навыками *самостоятельного вывода новых знаний* из содержания прошлых знаний. Самостоятельные выводы, языковой формой которых также являются рассуждения, становятся основанием для формирования и развития такой интеллектуальной способности у учащихся, как *интеллектуальное умение* (ИУ). Развитие же интеллектуального умения предполагает в свою очередь овладение человеком *проективной* прагматической функцией языка, т.е.

предполагает использование языка как средства для целей прогнозирования новых явлений, их новых состояний и т.п. На стадии *интеллектуального умения*, связанного с самостоятельным выводом новых знаний, дополнительно формируется *запас новых смыслов* мыслей и *смыслов их новых связей и отношений* между собой.

Любые средства обучения, согласно методологическим предпосылкам ЛИТО, используются, прежде всего, для достижения главной цели школьного образования, т.е. для развития интеллектуальных способностей учащихся. По уровням обучения (начальная школа, основная школа и средняя школа) эти интеллектуальные способности оказываются разными и формируются последовательно от развития узнавания (знания) к развитию понимания того, что узнано, и далее к умению делать самостоятельные выводы из того, что узнано или понято.

### Структура учебных текстов

Разные по своей *познавательной направленности* интеллектуальные способности очевидным образом требуют для своего формирования и разных по своей *структуре* учебных текстов. Для развития такой интеллектуальной способности, как *знание* или *узнавание*, предопределяющей формирование *фактологического мышления*, необходимо использовать, прежде всего, учебные тексты, информация которых представлена в *описательных* структурах, состоящих из отдельных терминов и составленных из них отдельных высказываний.

Если  $a, b, c, \dots$  – отдельные термины, а  $R$  – отношение, связывающее термины между собой в законченное по смыслу высказывание, то *структура описательной информации* высказывания будет иметь следующий вид:

$$a_p, \dots, a_m R b_p, \dots, b_r.$$

Для развития такой интеллектуальной способности, как *понимание*, предопределяющей формирование *критического мышления*, необходимо уже использовать учебные тексты, информация которых представлена в *объяснительно-прогностических* структурах рассуждений.

Если  $A_1 \dots A_n$  – отдельные высказывания, рассматриваемые в качестве причин, предпосылок, допущений, гипотез и т.п., а  $B$  – высказывание, рассматриваемое в качестве заранее известного факта или события, которое требует объяснения, и  $\rightarrow$  – отношение обуславливания или причинно-следственной зависимости  $B$  от высказываний  $A_1 \dots A_n$ , то *структура объяснительной информации* имеет следующий вид:

$$A_1 \dots A_n \rightarrow B.$$

Для развития такой интеллектуальной способности как *интеллектуальное умение* делать самостоятельные выводы, предопределяющей формирование собственно *научного мышления*, необходимо использовать также учебные тексты объяснительно-прогностической структуры, но с изменением трактовки смысла высказывания *B* и отношения  $\textcircled{R}$  в них. Здесь *B* трактуется как следствие, заключение, вывод или прогноз, получаемый из или на основе  $A_1 \dots A_n$ , а формальное выражение:  $\textcircled{R}$  трактуется как отношение *релевантного* логического следования.

*Средством* в самом широком смысле слова можно считать то, с помощью чего эффективно достигаются поставленные цели. В качестве средств обучения и достижения главных целей обучения могут использоваться не только учебные тексты. Поэтому любые средства, используемые для достижения такой цели школьного образования как развитие интеллектуальных способностей учащихся, здесь и далее будем считать *учебными средствами* или средствами обучения. Как отмечалось ранее, эффективным считается такое достижение главного результата, когда он реализован полностью оптимальными средствами за минимальное количество времени. Однако, цель не должна оправдывать любые средства ее достижения. В противном случае легко могут быть попораны морально-этические, правовые, экологические, валеологические и многие другие нормы общественной жизни. Следовательно, общее требование *эффективности* по отношению к любым средствам обучения заключается в том, чтобы они с учетом вышеперечисленных ограничений гарантировали достижение не только частных целей, связанных с освоением учебного материала конкретных учебных тем, но и главной цели школьного обучения за определенный временной период. Для этого средства обучения должны обладать, в частности, свойством *необходимости* и *достаточности*. Учебное средство считается *необходимым* лишь в том случае, когда без него невозможно обойтись при достижении поставленной цели. Учебное средство считается *достаточным*, если кроме него для достижения поставленной цели не требуется привлекать никакие другие дополнительные средства. В противном случае средства считаются *неэффективными* относительно задачи достижения частных целей или главного результата школьного образовательного этапа.

В контексте логико-информационного подхода к школьному образованию<sup>1</sup> в качестве самых важных средств обучения, как уже отмечалось, мы выделяем следующие:

- (1) три структурно-познавательных типа учебного текста;
- (2) логическая структура учебной темы;
- (3) три структурно-познавательных типа учебных заданий;
- (4) три структурно-познавательных типа учебного диалога;

- (5) три структурно-познавательных типа контролирующего диалога;
- (6) универсальная система контроля итогов работы учащихся;
- (7) система «интеллектуализации» школьной отметки;
- (8) система автоматизированного контроля;
- (9) комплекс условий логико-информационной корректности средств обучения.

### **Понятие эффективности средств обучения**

Каждое из указанных средств в отдельности оказывается необходимым, а все они вместе являются достаточным условием для достижения главного результата – развития интеллектуальных способностей учащихся, развития интеллектуальных компетентностей учащихся при работе с учебной информацией. Поэтому помимо общего требования эффективности к любым средствам обучения, эффективность их в контексте логико-информационного подхода к школьному образованию будет всегда означать дополнительно еще и соответствие средств обучения следующим трем логико-информационным критериям.

Критерию *оптимальности*, предполагающему в общем случае детальную структурированность средств обучения и исключение из их состава всего «лишнего», не используемого с необходимостью для решения учебных задач в контексте достижения главной цели обучения.

Критерию *продуктивности*, предполагающему в общем случае адекватность используемых средств обучения поставленным учебным задачам и достаточность их для решения указанных задач за минимальный промежуток времени.

Критерию *объективности*, предполагающему в общем случае невозможность произвольного («субъективного») изменения тех или иных учебных средств без ущерба для успешного решения поставленной учебной задачи в контексте полного и качественного достижения главной цели обучения.

Использование и соблюдение именно этих логико-информационных критериев или норм логико-информационной эффективности средств обучения позволяет осуществлять постоянную корректировку действий учителя и ученика в учебном процессе относительно его промежуточных результатов на пути реализации главной цели. Соблюдение указанных критериев или норм позволит также значительно повысить коэффициент полезного действия учителя и ученика в учебном процессе, т.е. поднять на более высокий уровень *качество* обучения и *сократить время* обучения. Иначе говоря, соблюдение указанных критериев или норм позволит сделать по настоящему эффективным сам процесс обучения в современной школе.

### Эффективность учебного текста

Проинтерпретируем требование *эффективности* применительно к *учебному тексту*. Очевидно, эффективность представленных в учебных текстах прошлых знаний как особого самостоятельного средства обучения определяется тем, насколько это средство обучения удовлетворяет логико-информационным критериям *оптимальности, продуктивности и объективности*.

*Учебные тексты* (прошлые знания) как средство обучения следует считать *оптимальными* лишь в том случае, когда они не включают в свой состав «ничего лишнего», кроме минимально необходимого содержания, которое требуется для решения конкретных учебных задач в контексте реализации главной цели школьного обучения.

Поэтому само условие оптимальности предполагает, *во-первых*, предварительное осмысление и оптимизацию содержания<sup>2</sup> учебного текста учителем. *Во-вторых*, оно предполагает структурирование учебного текста в строгом соответствии с заранее сформулированным заглавием и логически обоснованно построенным планом-оглавлением по принципу «от общего к частному»<sup>3</sup>. При этом в работе с учебным текстом должны неукоснительно соблюдаться также такие критерии логико-информационной корректности, как ясность и точность. А все содержание учебного текста в целом должно рассматриваться и использоваться лишь в контексте конкретной учебной задачи и четко сформулированной целевой учебной установки.

*Учебные тексты* (прошлые знания) как самостоятельное средство обучения следует считать *продуктивными* лишь в том случае, когда они оказываются адекватными и достаточными для решения конкретной учебной задачи в контексте достижения главной цели как основного результата школьного обучения на данном образовательном этапе за минимальное количество времени.

Основным препятствием в реальной педагогической практике на пути *продуктивного* использования учебных текстов (прошлых знаний) в учебном процессе оказывается «проблема взаимопонимания» между учителем и целым классом. Решение этой проблемы в логико-информационном плане заключается во внедрении в педагогическую практику системы предварительной информационной подготовки учеников к уроку. Это можно осуществлять, например, за счет предварительного составления предметно-тематического *гlossария*, позволяющего всем участникам учебного процесса одинаково успешно «говорить на одном языке»<sup>4</sup>. Естественно считать, что учебные тексты (прошлые знания) не будут продуктивным средством обучения, если предварительно они не были приведены в соответствие с критерием оптимальности.

*Учебные тексты* (прошлые знания) следует считать *объективным* средством обучения лишь в том случае, когда использование их в учебном процессе в контексте реализации главной цели школьного образования гарантирует соблюдение одного из важнейших требований информационно-логической корректности – требования доказательности<sup>5</sup> в смысле убедительности, правильности, истинности и проверяемости этих знаний. При этом следует учитывать, что сама объективность прошлых знаний предполагает предварительное выполнение условий их оптимальности и продуктивности.

### **Информационные трудности в обучении**

Работа учителя с информацией вообще и с учебной информацией, ограниченной рамками отдельной *учебной темы*<sup>6</sup> в частности, в контексте ЛИТО предполагает вначале ее *оптимизацию*. Затем необходимо провести *систематизацию* информации, т.е. осуществить ее упорядочивание с целью удобства дальнейшего использования ее в учебном процессе для достижения главной цели школьного обучения и реализации частных дидактических целей, определяемых образовательными стандартами, учебными программами, задачами отдельного урока и т.п. После оптимизации учебного текста необходимо сформулировать «удачное» в контексте поставленных задач *название* (заглавие) учебной темы и план ее рубрикации, т.е. составить подробный *план* или *план-оглавление* учебной темы.

Обращаем сразу внимание на то, что название учебной темы существенно отличается от названий, чего бы то ни было вообще. Например, от названий учреждений и предприятий: «СПбАППО», «парикмахерская», от названий книг: «Война и мир», рассказов и повестей: «Белый пудель» и т.д. В названии учебной темы должен быть концентрированно представлен не только главный объект изучения, но и траектория или направление его освоения. Название учебной темы совместно с ее детальным планом-оглавлением по существу определяют «сценарий» ее дальнейшего освоения в учебном процессе.

Прежде чем перейти к практическому освоению процедур систематизации информации учебной темы, остановимся на рассмотрении наиболее распространенных видов трудностей, с которыми вообще приходится сталкиваться учителю и ученику при работе с учебной информацией. Трудности первого вида, назовем их *(а)-трудности*, предполагают, что учитель или ученик могут *иметь* учебную информацию, но не *осознавать* полностью смысла всего ее содержания. Подобные трудности легко преодолеваются за счет строгого соблюдения основных логико-инфор-

мационных требований, предъявляемых к любым языковым выражениям в учебном процессе, за счет соблюдения критериев *логико-информационной корректности*, которым должно удовлетворять любое знание, используемое в учебном процессе как языковое сообщение. К числу этих критериев относятся, прежде всего, самые элементарные: требование *ясности* информации, требование *точности* (определенности) информации, требование *последовательности* информации, требование *доказательности* информации. Помимо означенных требований обязательным условием логико-информационной корректности выступают также учет *контекста* и учет *целевой установки* при использовании информации.

Трудности второго вида, которые мы назовем *(в)-трудности*, предполагают, что учитель или ученик могут *иметь и осознавать* смысл всего содержания учебной информации, *но не уметь отличать в ней главное от не главного*. Преодоление подобных трудностей предполагает освоение и применение процедур *оптимизации* информации и формирования на ее основе логически корректного названия и плана-оглавления учебной темы. Овладение этими процедурами необходимо, в первую очередь, учителю, чтобы впоследствии *(в)-трудности* не стали непреодолимым препятствием для ученика.

Наконец, трудности третьего вида, назовем их *(с)-трудности*, предполагают, что учитель или ученик может *иметь и осознавать* смысл всего содержания учебной информации, а также *уметь отличать в ней главное от не главного, но не быть способными эффективно использовать ее* для решения конкретных учебных задач и для достижения конечных образовательных целей. Все указанные виды трудностей, а также средства их преодоления можно обобщенно представить в следующей таблице.

Цель работы с информацией	Средства достижения цели	Тип информационных трудностей
Осознание и ясное представление смысла учебной информации и отдельных ее элементов в контексте целей учебной задачи	Строгое выполнение всех требований логико-информационной корректности	(а)-трудности
Оптимизация информации учебной темы в контексте целей учебной задачи	Алгоритм оптимизации информации	(в)-трудности
Формулировка методологически обоснованного и логически корректного названия учебной темы	Методология ответов на два вопроса: о чем речь? что утверждается?	(в)-трудности

Построение логически корректного плана-оглавления учебной темы в контексте целей учебной задачи	Выбор и последовательное логическое деление рода (ключевых терминов названия учебной темы) на виды до уровня «оптимальной» энтропии (конкретизации)	(а)-трудности (в)-трудности
Составление глоссария ключевых терминов к учебной теме	Логическая операция определения терминов	(а)-трудности (в)-трудности
Эффективное использование учебной информации как средства достижения главных целей школьного обучения	Название и план учебной темы, учебный текст, учебный диалог, учебные задания, система контроля, школьная отметка.	(с)-трудности

О виде *(с)-трудностей* речь будет идти позже, а вот о способах преодоления *(а)-трудностей* и *(в)-трудностей* при работе с учебной информацией: при выборе названия оптимизированного текста и при составлении развернутого плана-оглавления учебной темы поговорим сейчас.

### Систематизация учебной информации

После того как самим учителем была освоена и осуществлена процедура *оптимизации* содержания (текста) учебной темы и перед ним оказался текст, состоящий в основном из ключевых выражений, самых важных в контексте содержания изучаемого предмета, можно приступить к реализации главных этапов *систематизации* учебного материала. Они связаны с формированием адекватной основной мысли учебной темы *названия* и построением развернутого ее *плана-оглавления*. Формирование адекватного контексту и целевой установке названия учебной темы, удовлетворяющего основным условиям или критериям логико-информационной корректности информации, всегда должно предшествовать построению самого плана или плана-оглавления учебной темы. Для формирования названия необходимо осуществить последовательно алгоритмичные<sup>7</sup> операции (выполнить «шаги алгоритма») над заранее оптимизированным текстом учебной темы.

*Алгоритм формирования названия и построения плана-оглавления* учебной темы позволяет практически «автоматически» учитывать одно из основных условий или требований логико-информационной корректности – *последовательности* развертывания содержания учебной темы «от общего к частному». Определим содержание «шагов» алгоритма формирования названия и построения плана-оглавления отдельной учебной темы.

*1-й шаг.* В заранее оптимизированном учебном тексте, отражающем основное содержание учебной темы, выделить тот главный объект обсуждения, о котором в тексте учебной темы идет

речь, и обозначить этот главный объект соответствующим словом или словосочетанием (термином), рассматривая его в качестве *главного ключевого термина* в будущем названии учебной темы.

Подобных ключевых терминов может оказаться несколько и все они в дальнейшем должны быть обязательно включены в название учебной темы. Выполнение первого шага алгоритма способствует первичному ограничению (уточнению) содержания самой учебной темы.

**2-й шаг.** Задать вопрос о том, что именно доказывается или что именно утверждается в оптимизированном тексте учебной темы относительно выделенного главного объекта, обозначенного ключевым термином (или терминами).

Ответ на поставленный вопрос в виде формулировки «утверждения о главном» в учебной теме и будет составлять основное содержание логически обоснованного названия самой учебной темы. Этому содержанию следует только придать «благозвучную» языковую форму. Выполнение второго шага алгоритма способствует еще большему ограничению (уточнению) содержания учебной темы и по, существу, определяет *контекст*, на основе которого будет проходить освоение учебного материала темы. Выполнение первых двух шагов алгоритма способствует «автоматически» соблюдению таких требований логико-информационной корректности как *ясность* и *точность*. Заметим также, что требование логико-информационной ясности начинает выполняться уже при составлении глоссария к оптимизированному тексту учебной темы.

**3-й шаг.** В окончательно сформированном названии учебной темы выделить тот ключевой термин, который не только относится к содержанию оптимизированного текста, но и характеризует, прежде всего, ту или иную *целевую* установку самого учителя относительно характера истолкования или трактовки основных объектов в учебном тексте и относительно способов использования всего текста учебной темы в учебном процессе.

Выполнением третьего шага алгоритма достигается соблюдение еще одного условия логико-информационной корректности — *учет целевой установки*, которая будет реализовываться при изучении материала учебной темы.

**4-й шаг.** Выделенный в окончательно сформированном названии учебной темы ключевой термин подвергнуть логической процедуре деления, используя тот или иной способ деления: деление рода на виды или деление целого на части.

Члены деления, полученные в результате корректно проведенной логической операции деления выделенного ключевого термина, дадут нам термины, которые войдут уже сами в качестве главных ключевых терминов в названия самостоятельных *разде-*

лов учебной темы, т.е. будут определять основное содержание каждого раздела в отдельности. При выполнении четвертого шага алгоритма следует обратить особое внимание на выбор вполне определенного *основания деления* (при делении рода на виды) или вполне определенного *смысла конструктивно-генетического определения* целого (при делении целого на части). Выбранное основание или смысл будут выполнять функцию ограничивающего контекста к каждому отдельному разделу учебной темы.

**5-й шаг.** Чтобы сформулировать логически корректные названия *каждого из разделов* учебной темы, необходимо поступить с полученными терминами (членами деления) точно так же, как мы поступали с главным ключевым термином названия целой темы (см.: 2-й шаг алгоритма), т.е. задать вопрос, что именно утверждается в тексте относительно каждого объекта, обозначенного соответствующим ключевым термином.

Ответ на поставленный вопрос в виде формулировки «утверждения о главном» в разделе учебной темы и будет составлять основное содержание логически обоснованного названия соответствующего ее раздела. Этому содержанию названия раздела следует только придать «благозвучную» языковую форму. Далее (возможно многократно!) используются 3-й, 4-й и 5-й шаги алгоритма.

### **Содержательный аспект систематизации**

Процесс дальнейшей конкретизации, детализации или «углубления» структуры плана-оглавления, получающий свое последовательное выражение в соответствующих названиях разделов или подразделов учебной темы, может быть продолжен за счет образования логически корректных названий самих подразделов к каждому разделу или подподразделов к подразделам и т.д. Для этого достаточно очевидным будет применение тех же операций над названиями разделов или подразделов учебной темы, которые уже описаны нами в *третьем, четвертом и пятом* шагах алгоритма построения плана-оглавления. «Глубина» конкретизации (деления) плана-оглавления определяется всякий раз сознательно избираемым уровнем «оптимальной энтропии» или конкретными условиями решения учебной задачи и целевой установкой учителя относительно способа и уровня детализации рассмотрения изучаемых в тексте объектов.

Немаловажным условием для определения степени конкретизации плана учебной темы является и сам оптимизированный текст. И все же существует общий логико-информационный «предел» конкретизации. Его можно видеть в том, что *каждый отдельный пункт плана-оглавления должен соответствовать отдельному учебному контролирующему или регистрирующему вопросу или за-*

данию, позволяющему при его правильном выполнении выявить уровень освоения учебного материала по этому пункту плана—оглавления учебной темы. Иначе говоря, предел конкретизации плана-оглавления учебной темы определяется «единственностью» учебного вопроса или учебного задания к каждому пункту этого плана-оглавления. Если итоговое (контролируемое) знание по конкретному пункту плана-оглавления не исчерпывается отдельным (единственным) вопросом или учебным заданием, то это значит, что операцию деления данного пункта следует продолжить вплоть до выполнения указанного условия.

Особое значение при структуризации учебной темы имеет проблема расположения полученных членов деления *относительно друг друга* в оглавлении учебной темы. Вполне очевидно, что сама операция деления рода на виды или целого на части не обуславливает однозначно всякий раз жесткой упорядоченности самого «места» членов деления как результатов этой операции. Поэтому для использования членов деления в качестве главных индикаторов расположения соответствующих разделов или подразделов учебной темы в едином плане-оглавлении необходимо провести их *содержательное упорядочивание*. Те ключевые термины (члены деления), которые используются для раскрытия смысла и содержания других ключевых терминов должны, очевидно, располагаться в плане-оглавлении *раньше* последних. Иначе говоря, те разделы учебной темы, содержание которых используется в качестве вспомогательного материала для уяснения смысла другого или других разделов, должны быть расположены в плане-оглавлении ранее, чем поясняемые с их помощью разделы. В этом случае будет соблюдено еще одно из главных требований логико-информационной корректности — требование *последовательности*.

Рассмотрим конкретный **пример** построения плана-оглавления отдельной учебной темы на основе заранее оптимизированного текста (см. приложения), посвященного отрицательным последствиям, которые связаны с воздействием на природу хозяйственной деятельности человека. Проведем обсуждение в соответствии с последовательностью осуществления шагов вышеприведенного алгоритма.

*Во-первых*, отметим, что главным объектом обсуждения в оптимизированном заранее тексте является природа, поэтому термин «природа» должен быть обязательно включен в общее название учебной темы.

*Во-вторых*, при ответе на вопрос, «что утверждается в данном тексте о природе?», мы должны признать, что «природа страдает от воздействия различных видов хозяйственной деятельности человека». В результате литературной обработки этого утверждения, согласно 2-му шагу алгоритма формирования названия и построения плана-

оглавления, получаем окончательное название учебной темы: «*Негативные влияния хозяйственной деятельности на природу*».

*В-третьих*, в соответствии с целевой установкой урока выделяем в полученном названии главный ключевой термин – «*природа*» (или «*хозяйственная деятельность*»?), определяя тем самым целевую установку на рассмотрение учебной темы.

*В-четвертых*, осуществляем логическое деление *целого* – главного ключевого термина «*природа*» в названии учебной темы, *на части*, которые отмечены в оптимизированном тексте как испытывающие негативное влияние от хозяйственной деятельности человека. В результате получаем следующие части как члены деления: «*минеральное сырье*», «*мировой океан*», «*леса*», «*пресная вода*» и «*атмосфера*», «*почва*». Эти термины можно использовать теперь в качестве главных ключевых в названиях соответствующих разделов, применяя теперь уже к ним 2-ой и 3-ий шаги алгоритма.

*В-пятых*, в соответствии с последним пунктом алгоритма формирования названия и составления плана-оглавления формируем названия разделов.

В результате получаем предварительный логически последовательный план-оглавление учебной темы под общим названием:

«Негативные влияния хозяйственной деятельности на природу».

1. *Негативные влияния на лесные ресурсы.*
2. *Негативные влияния на атмосферный воздух.*
3. *Негативные влияния на мировой океан.*
4. *Негативные влияния на запасы пресной воды.*
5. *Негативные влияния на запасы минерального сырья.*
6. *Негативные влияния на почву.*

Теперь возникает вопрос о том, какой из полученных разделов плана следует подвергнуть более детальному представлению и рассмотрению при изучении материала учебной темы. Обращаясь к оптимизированному тексту, мы обнаруживаем, что наиболее детально в нем рассматриваются «*запасы минерального сырья*». Поэтому именно этот раздел темы должен быть представлен в оглавлении более подробно, т.е. именно к этому разделу необходимо, используя соответствующие шаги алгоритма, сформировать названия подразделов. Прежде всего, должна быть проведена логическая операция деления *рода* – главного ключевого термина «*минеральное сырье*» в названии 5-го раздела предварительного плана-оглавления, *на виды*, которые отмечены в оптимизированном тексте как испытывающие негативное влияние от хозяйственной деятельности человека: «*уголь*», «*нефть*», «*газ*», «*руда*». Эти термины (члены деления) можно использовать теперь в качестве главных ключевых в названиях соответствующих подразделов.

В итоге получается *окончательный* план-оглавление учебной темы:

**«Негативные влияния хозяйственной деятельности на природу».**

1. *Негативные влияния на лесные ресурсы.*
2. *Негативные влияния на атмосферный воздух.*
3. *Негативные влияния на мировой океан.*
4. *Негативные влияния на запасы пресной воды.*
5. *Негативные влияния на запасы минерального сырья.*
  - 5.1. *Негативные влияния на запасы угля.*
  - 5.2. *Негативные влияния на запасы нефти.*
  - 5.3. *Негативные влияния на запасы газа.*
  - 5.4. *Негативные влияния на запасы руды.*
6. *Негативные влияния на почву.*

После того как учителем сформировано логически корректное название и план-оглавление учебной темы, *дидактическая последовательность* ее изучения гарантирована теперь *логической последовательностью* расположения пунктов ее корректного плана!

### **Эффективность логической структуры учебной темы**

Эффективность названия и плана-оглавления учебной темы, ориентированной на развитие интеллектуальных способностей учащихся, определяется тем, насколько они удовлетворяют логико-информационным критериям оптимальности, продуктивности и объективности.

*Логическая структура учебной темы*, представленная ее названием и планом-оглавлением, может считаться *оптимальным* средством обучения обусловленного развитием интеллектуальных способностей учащихся, если она не включает в свой состав ничего структурно лишнего, не относящегося к конкретной учебной теме и не затрагивающего ее основного содержания.

Оптимальность гарантируется строгим и точным выполнением последовательности шагов алгоритма по формированию названия и плана-оглавления учебной темы, а также соблюдением логических правил деления рода на виды или целого на части.

*Логическая структура учебной темы*, представленная ее названием и планом-оглавлением, может считаться *продуктивным* средством обучения, если она адекватна контексту рассмотрения содержания каждого раздела учебной темы и сформулированной заранее целевой установке, которые определяют возможность решения поставленных учебных задач за вполне определенный промежуток времени.

Адекватность контексту гарантируется правильностью выбора оснований при совершении логической операции деления каждого ключевого термина, а адекватность целевой установке пра-

вильностью ответа на «вопрос о главном» в названии учебной темы в целом и в названиях ее разделов и подразделов.

*Логическая структура учебной информации*, представленная ее названием и планом-оглавлением, может считаться *объективным* средством обучения, если ее невозможно произвольно («субъективно») изменить без ущерба для окончательного выполнения целевой установки и для успешного решения поставленной учебной задачи в контексте полного и качественного достижения главной цели школьного обучения

### **Приложения**

#### **Пример не оптимизированного учебного текста**

Рост масштабов хозяйственной деятельности человека, бурное развитие научно-технического прогресса усилили отрицательное воздействие на природу, привели к нарушению экологического равновесия на планете.

В сфере материального производства возросло потребление природных ресурсов. За 40 лет после Второй мировой войны было использовано столько минерального сырья, сколько за всю предыдущую историю человечества. Но запасы угля, нефти, газа, железа, меди других важных для людей богатств природы не возобновимы и, как рассчитали ученые, будут исчерпаны через несколько десятилетий.

Даже лесные ресурсы, которые, казалось бы, возобновляются, на деле быстро убывают. Вырубка леса в мировом масштабе в 18 раз превышает его прирост. Площадь лесов, дающих земле кислород, уменьшается с каждым годом. Деградирует жизненно важный для людей плодородный слой почвы – это происходит повсюду на Земле. Как выяснилось, Земля накапливает один сантиметр чернозема за 300 лет, а погибает 1 сантиметр почвы за 3 года.

Не меньшую опасность, чем безудержная эксплуатация ресурсов Земли, представляет собой возросшее за последние десятилетия загрязнение планеты и Мирового океана, а также атмосферного воздуха. Мировой океан постоянно загрязняется в основном из-за расширения добычи нефти на морских промыслах. Огромные нефтяные пятна губительны для жизни океана. В океан сбрасываются также миллионы тонн фосфора, свинца, радиоактивных отходов. Только США сбрасывают в океан до 50 млн. тонн отходов. На каждый квадратный километр океанской воды сейчас приходится 17 тонн отходов с суши. А мертвый океан, считают ученые, это мертвая планета.

Самой уязвимой частью природы стала пресная вода. Сточные воды, пестициды, удобрения, дезинфекционные средства, ртуть, мышьяк, свинец, цинк в огромных количествах попадают в реки и озера. В республиках СНГ ежегодно сбрасываются в реки, озера, водохранилища и моря неочищенные сточные воды, содержащие десятки миллионов вредных веществ. Не лучше положение и в других странах мира. В реке Рейн исчезло почти все живое. Сильно загрязнены Дунай, Волга, Миссисипи, Великие Американские озера. По заключению специалистов, в некоторых районах Земли 80% всех болезней вызваны недоброкачественной водой.

Известно, что без пищи человек может жить пять недель, без воды – пять дней, без воздуха – пять минут. Между тем загрязнение атмосферного воздуха давно превзошло допустимые пределы. Запыленность, содержание кислоты в атмосфере крупных городов возросли в десятки раз по сравнению с началом XX в. Легковые автомобили в США поглощают кислород в 2 раза больше, чем создается его на территории этой страны всеми естественными источниками. Общий выброс вредных веществ в атмосферу (промышленностью, энергетикой, транспортом и т.п.) в США составляют около 150 млн. тонн в год, в СНГ более 100 млн. тонн. В более ста городах СНГ с населением, превышающим 50 тыс. человек концентрация вредных для здоровья веществ в воздухе превышает медицинские нормы в 10 раз, а в некоторых – еще больше. Кислотные дожди, содержащие двуокись серы и окись азота, которые появляются в процессе функционирования тепловых электростанций и заводов ФРГ и Великобритании, выпадают в Скандинавских странах и несут гибель озерам и лесам. Территория СНГ получает с кислотными дождями с Запада в 9 раз больше вредных веществ, чем их переносится в обратном направлении. Авария на Чернобыльской АЭС показала экологическую угрозу, создаваемую авариями на атомных электростанциях, которые существуют в 26-ти странах мира. Серьезной проблемой стал бытовой мусор: твердые отбросы, полиэтиленовые пакеты, синтетические моющие средства и т.п.

Исчезает вокруг городов напоенный ароматом растений чистый воздух, реки превращаются в сточные канавы. Груды консервных банок, битого стекла и иного мусора, свалки вдоль дорог, захламленные территории, искалеченная природа – таков итог длительного господства индустриального мира.

#### **Пример оптимизированного учебного текста**

1. Запасы не возобновляемых природных ресурсов будут исчерпаны через несколько десятилетий.
2. Даже возобновляемые ресурсы убывают быстрее, чем не возобновляемые.
3. Загрязнение мирового океана расширением добычи нефти, сбросом фосфатов, свинца и радиоактивных отходов реализует тезис «Мертвый океан – мертвая планета».
4. Уменьшение объема пресной воды.
5. Загрязнение атмосферы (воздуха) вредными веществами, превышающими допустимые пределы.
6. Загрязнение жизненного пространства и почвы бытовым и промышленным мусором.

#### **ПРИМЕЧАНИЯ**

<sup>1</sup> Федоров Б.И. Алгоритмы обучения. – СПб.: Просвещение, 2004. – С. 5 – 6.

<sup>2</sup> См. там же. С. 43 – 49.

<sup>3</sup> Там же. С. 153 – 156.

<sup>4</sup> См. там же. С. 33 – 35, 41 – 42.

<sup>5</sup> См. там же. С. 38 – 41, 66 – 77.

<sup>6</sup> Содержание отдельной учебной темы в контексте ЛИТО рассматривается в качестве основной учебно-информационной единицы.

<sup>7</sup> Алгоритмичными называются такие последовательные действия или операции, в которых последующие зависят от результатов выполнения предыдущих.