

Нагляднае мадэляванне ў гісторыі развіцця метадыкі пачатковага навучання матэматыцы

М. А. УРБАН,

дацэнт кафедры прыродазнаўчанавуковых дысцыплін
БДПУ імя М. Танка,
кандыдат педагогічных навук.

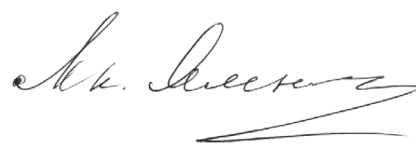
У артыкуле прадстаўлены вынікі гістарычнага аналізу праблемы прымянення вучэбнага мадэлявання ў працэсе вывучэння матэматыкі на першай ступені агульнай сярэдняй адукацыі; прапануецца перыядызацыя працэсу развіцця метаду вучэбнага мадэлявання ў тэорыі і практыцы пачатковага навучання матэматыцы; дадзена кароткая характарыстыка дзейнасці еўрапейскіх і расійскіх педагогаў па праблеме развіцця метаду мадэлявання ў кожным з перыядаў.

Ключавыя словы: пачатковае навучанне матэматыцы, вучэбная мадэль, вучэбнае мадэляванне, нагляднае мадэляванне, візуалізацыя вучэбнага матэрыялу.

Ля вытокаў развіцця навучальнага мадэлявання ляжыць ідэя нагляднага навучання розным дысцыплінам. Праблематычна з дакладнасцю ўстанавіць часавы перыяд, калі з'явіліся першыя прыклады візуальнай рэпрэзентацыі вучэбнага матэрыялу. Відавочна, што разам з вербальнай формай перадачы інфармацыі заўсёды існавала і яе візуальная форма. Ужо ў антычных філасофскіх працах раскрывалася дыялектыка пераходу ад адчування да думкі і падкрэслівалася роля зрокавага ўспрымання ў пазнавальнай дзейнасці чалавека. Для нас жа з'яўляецца актуальным тэарэтычнае асэнсаванне ідэі візуалізацыі ў працэсе развіцця метадыкі пачатковага навучання матэматыцы, паколькі першапачатковае разуменне вучэбнага мадэлявання было звязана менавіта з выкарыстаннем візуальных мадэляў, або нагляднага мадэлявання.

Пад наглядным (візуальным) мадэляваннем у пачатковым навучанні матэматыцы будзем разумець працэс фарміравання ў вучняў матэматычных ведаў, уменняў і навыкаў праз мадэляванне істотных уласцівасцей і адносін паняццяў, што вывучаюцца, з дапамогай мадэляў, сродкамі пабудовы якіх з'яўляюцца прадметы або іх вобразы (тут вобраз выступае не як частка рэальнасці, але па нейкіх істотных прыметах ён абавязкова падобны на арыгінал). Да наглядных (візуальных) навучальных мадэляў адносяцца прадметныя мадэлі, пабудаваныя пры дапамозе рэальных прадметаў або іх малюнкаў, і схематычныя мадэлі, заснаваныя на ідэі выкарыстання геаметрычных формаў для візуалізацыі паняццяў, якія вывучаюцца. Прадметныя

*Нагляднае мадэляванне —
эфектыўны метады навучання,
які выкарыстоўваецца ў працэсе
навучання розным прадметам,
а таксама для развіцця маўлен-
ня дашкольнікаў, карэкцыйнай
працы з дзецьмі, якія маюць
асаблівасці псіхафізічнага раз-
віцця. Вядомы вучоны-метадыст
М. А. Урбан прапануе ў артыку-
ле рэтраспектыўны аналіз
згаданага метаду ў гісторыі
навучання матэматыцы.*



мадэлі візуальна блізкія да рэальнасці, апісанай у навучальным заданні, а схематычныя мадэлі пазбаўлены ілюстрацыйнага падабенства і дазваляюць абстрагавацца ад неістотных прымет аб'ектаў даследавання.

У дадзеным артыкуле прапануецца кароткі агляд метадычных ідэй, звязаных з выкарыстаннем нагляднага мадэлявання, сфармуляваных у працах вучоных-педагогаў у перыяд з сярэдзіны XVII да сярэдзіны XX ст. Навукова-метадычны аналіз крыніц, прысвечаных метадыцы выкладання арыфметыкі ў пачатковай школе, дазволіў вылучыць наступныя этапы ў гісторыі станаўлення нагляднага мадэлявання.

I этап: падрыхтоўка да рэалізацыі прынцыпу нагляднасці ў навучанні арыфметыцы (сярэдзіна XVII — пачатак XVIII ст.);

II этап: распрацоўка першых наглядных мадэляў лікаў у навучанні арыфметыцы (пачатак XVIII — пачатак XIX ст.);

III этап: развіццё нагляднага мадэлявання пры зараджэнні манаграфічнага і вылічальнага метадаў вывучэння лікаў (першая палова XIX ст.);

IV этап: развіццё нагляднага мадэлявання ў працах паслядоўнікаў манаграфічнага і вылічальнага метадаў вывучэння лікаў (сярэдзіна XIX — пачатак XX ст.);

V этап: развіццё нагляднага мадэлявання ў метадыцы выкладання арыфметыкі (першая палова XX ст.).

I этап: падрыхтоўка да рэалізацыі прынцыпу нагляднасці ў навучанні арыфметыцы (сярэдзіна XVII — пачатак XVIII ст.)

Упершыню ідэя нагляднага навучання дзяцей была тэарэтычна абгрунтавана і сфармулявана ў выглядзе прынцыпу навучання ў сярэдзіне XVII ст. Я. А. Каменскім. У яго працы [2] ставілася пытанне аб выбары такіх метадаў навучання, якія адпавядаюць здольнасцям і схільнасцям дзіцяці, стымулююць імкненне дзяцей да вучэння і робяць яго менш цяжкім. Фармулюючы прынцып нагляднасці навучання, Я. А. Каменскі падкрэсліў значнасць суаднясення вербальнай і візуальнай інфармацыі пры навучанні дзіцяці шасцігадовага ўзросту (менавіта з гэтага ўзросту паводле сістэмы Я. А. Каменскага пачыналася навучанне ў “школе роднай мовы”, дзе дзеці знаёміліся з арыфметыкай, роднай мовай, прыродазнаўствам, рамёствамі і Свяшчэнным Пісаннем). У “Великой дидактике Я. А. Коменского” выкарыстоўваецца паняцце “мадэль” і каментуецца ідэя нагляднага навучання: “...даступныя непасрэднаму разгляду прэпараты (г. зн. мадэлі рэчаў, якія нельга мець у сапраўднасці) варта было б падрыхтаваць па ўсіх прадметах, што вывучаюцца, з тым, каб яны заўсёды былі пад рукой у школе. І калі б нават выраб гэтых

мадэляў патрабаваў выдаткаў і значных намаганняў, то ўсё ж ад гэтай працы была б надзвычайная карысць” [2, с. 156—157]. Доўгія гады ў дыдактыцы паняцце “мадэль” выкарыстоўвалася ў значэнні, якое меў на ўвазе Я. А. Каменскі: мадэль як паменшаная або павялічаная копія натуральнага аб'екта, якая дазваляе забяспечыць нагляднае ўспрыманне паняццяў, што вывучаюцца.

Створаны Я. А. Каменскім ілюстраваны падручнік “Мир чувственных вещей в картинках...” [9], заснаваны на прынцыпе нагляднасці навучання, выйшаў у сярэдзіне XVII ст. і выкарыстоўваўся (цалкам або часткова) у еўрапейскай адукацыі пры навучанні дзяцей 6—12-гадовага ўзросту да канца XIX ст. У падручніку не было спецыяльнага раздзела, прысвечанага вылічэнням, але некаторыя яго ілюстрацыі звязаны з матэматыкай, напрыклад ілюстрацыі, прысвечаныя геаметрыі, мерам і вагам.

Нягледзячы на пераканаўчасць навуковай аргументацыі Я. А. Каменскага, візуалізацыя навучальнага матэрыялу ў матэматычнай адукацыі дзяцей доўгі час не выкарыстоўвалася (або выкарыстоўвалася толькі эпізадычна). Сам аўтар “Великой дидактики...” надаў мала ўвагі праблеме навучання дзяцей арыфметычным ведам, толькі ў адным фрагменце “Мацярынскай школы” ёсць кароткае тлумачэнне, што навучанне арыфметыцы можна пачынаць з 3—4 гадоў, пры гэтым першапачаткова карысна проста вывучыць лікі ў межах пяці, потым — у межах 10, нават калі дзіця яшчэ не разумее іх значэння. Вучыць дзяцей лічыць у межах 20 варта пазней, ва ўзросце 5—6 гадоў, а, як адзначаў нямецкі педагог В. А. Лай, “весці іх далей у гэтым кірунку было б бескарысным і нават шкодным, бо амаль нішто не даецца так цяжка чалавеку, як лічэнне... Трэба навучаць вучняў лічыць і на лічбах, і пры дапамозе каменьчыкаў, у залежнасці ад патрэбы” [10, с. 50—51]. Са зместу прыведзенага фрагмента відаць, што прынцып нагляднасці пры вывучэнні арыфметыкі ў апісанні Я. А. Каменскага быў “слаба і няясна выражаны” [10, с. 51].

Першы выдадзены ў Расіі падручнік арыфметыкі “Арифметика, сиречь наука числительная” Л. Ф. Магніцкага [12], які выйшаў крыху больш за паўстагоддзя пасля кнігі Я. А. Каменскага “Мир чувственных вещей в картинках...”, быў заснаваны на вербальнай, пытальна-адказнай форме выкладання і не меў ілюстрацый, якія дапамагалі б удакладніць сэнс арыфметычных паняццяў. Аднак можна выказаць здагадку, што аўтар расійскай “Арифметики...” разумеў значэнне нагляднай формы падачы інфармацыі для яе лепшага засваення навучэнцамі: кніга Л. Ф. Магніцкага змяшчае некалькі варыянтаў візуальнага прадстаўлення неабходных для завучвання на памяць табліц (напрыклад, табліц складання і множання), дзе выкарыстоўваецца зручная для ўспрымання

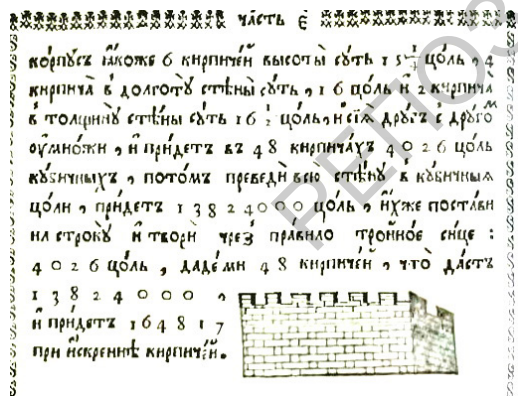
структура вучэбнага тэксту і асаблівыя сімвалы, якія дапамагаюць запамінанню інфармацыі, а ў асобных выпадках [12, с. 46, 477] ілюстрацыі візуальна суправаджаюць прапанаваныя ў падручніку задачы (*мал. 1, 2*).

ТАБЛИЦА ГЛОЖЕНИЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									

На таблице показаны все возможные сочетания из двух, трех, четырех, пяти, шести, семи, восьми, девяти, десяти чисел.

Мал. 1. Візуальнае прадстаўленне табліц складання і множання з падручніка “Арифметика, сиречь наука числительная”



Мал. 2. Ілюстрацыі з падручніка “Арифметика, сиречь наука числительная”

Нагляднасць у падручніку Л. Ф. Магніцкага не выконвала функцыі вучэбнай мадэлі і адыгрывала дапаможную ролю: яна або спрыяла запамінанню вучэбнай інфармацыі, або паказвала аб’екты, пра якія ідзе гаворка ў задачах. Першыя прыклады нагляднага прадстаўлення істотных бакоў матэматычных паняццяў пры пачатковым навучанні дзяцей матэматыцы можна ўбачыць у пазнейшых працах еўрапейскіх педагогаў XVIII—XIX стст.

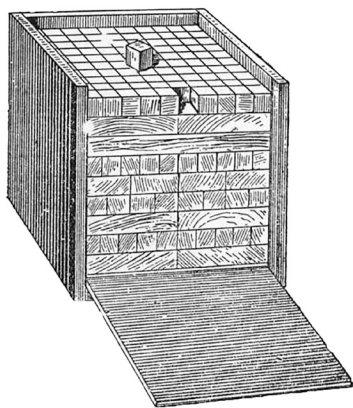
II этап: распрацоўка першых наглядных мадэляў лікаў у навучанні арыфметыцы (пачатак XVIII — пачатак XIX ст.)

У дадатак да традыцыйнага вербальнага спосабу прад’яўлення матэматычнай тэорыі І. Песталоцы прапанаваў новую метадыку [14], звязаную з выкарыстаннем наглядных сродкаў навучання арыфметыцы (пазней яго ідэі былі развіты нямецкімі педагогамі А. Дыстэрвегам і А. Грубэ). Песталоцы лічыў, што нагляднасць можна трактаваць у шырокім сэнсе слова (“агульнае нагляднае навучанне”) як прадастаўленне вучню пастаяннай магчымасці ў ходзе навучання пачуццёва ўспрымаць даступныя для назірання прадметы і ў вузкім (“спецыяльнае нагляднае навучанне”) — як навучанне дзяцей праз практыкаванні ў назіранні за ўласцівасцямі прадметаў, спецыяльна адабраных для авалодання пэўнымі ведамі, у тым ліку па арыфметыцы. Гэтыя спецыяльна падрыхтаваныя і адабраныя прадметы не называліся аўтарам вучэбнымі мадэлямі, але выконвалі іх функцыю. Унёсак І. Песталоцы ў развіццё нагляднага мадэлявання звязаны з тым, што ён не толькі абапіраўся на прадметныя мадэлі (пальцы, каменьчыкі, гарошынкі) пры навучанні лічэнню, але і паклаў пачатак шырокаму ўжыванню наглядных дапаможнікаў (табліц) пры навучанні арыфметыцы. Выбраўшы для першапачатковага знаёмства толькі лікі першай сотні, якія можна было наглядна прадстаўляць дзесяцям, Песталоцы першым у гісторыі распрацоўвае некалькі відаў табліц для знаёмства з цэлымі і дробавымі лікамі, дзе паказвае суадносіны сімвалічных абазначэнняў лікаў з дапамогай лічбаў і вобразаў-мадэляў гэтых лікаў у выглядзе спецыяльна падрыхтаваных малюнкаў. Прыклад адной з яго табліц, які прыведзены ў працы У. Г. Фрыдмана [17, с. 116], паказаны на *мал. 3*.

Мал. 3. Табліца Песталоцы для знаёмства з лікамі

Паводле У. Г. Фрыдмана, “таблица эта очень неудобна для употребления” [тамсама], таму

наглядныя табліцы Песталоцы цікавыя хутчэй з гістарычнага, чым з практычнага пункту гледжання. Аднак яны сталі прататыпам вядомага сродку навучання — арыфметычнай скрыні (мал. 4), прапанаванай для нагляднага навучання арыфметыцы вучнем І. Песталоцы Э. Ціліхам. З дапамогай арыфметычнай скрыні можна будаваць наглядныя мадэлі лікаў у межах 1000. У сучасных навучальных дапаможніках па матэматыцы для пачатковай школы выкарыстоўваюць падобны сродак навучання — непазіцыйны абак, які таксама дазваляе мадэляваць лікі ў межах 1000.



Мал. 4. Арыфметычная скрыня

Распрацоўку ідэй, выказаных І. Песталоцы аб нагляднасці ў элементарным навучанні, працягнуў нямецкі педагог А. Дыстэрвег. Ён настойваў на тым, каб любое навучанне заўсёды пачыналася з канкрэтных фактаў, а не з правілаў і прынцыпаў, і ўслед за Я. А. Каменскім выкарыстоўваў тэрмін “мадэль” у кантэксце вучэбнага пазнання, не даючы гэтаму паняццю якога-небудзь азначэння. Мадэль у сістэме А. Дыстэрвега з’яўляецца “меркай і доказам” вернасці сфарміраванага ў навучэнца ўяўлення, аднак гэта паняцце не выкарыстоўваецца аўтарам у дачыненні да выкладання арыфметыкі [5].

А. Дыстэрвег развіў ідэі І. Песталоцы аб неабходнасці пачуццёвага ўспрымання першай сотні лікаў і сфармуляваў свае падыходы да выкладання арыфметыкі. На думку многіх экспертаў, нямецкі педагог распрацаваў асновы “метаду вывучэння дзеянняў”, развітага пазней у працах П. С. Гур’ева, А. І. Гольдэнберга, В. М. Латышава і інш. Акрамя таго, А. Дыстэрвег сфармуляваў рэкамендацыі, якія паслужылі зыходным пунктам для развіцця яшчэ аднаго метадычнага падыходу да вывучэння арыфметыкі — “метаду вывучэння лікаў”. Крыху пазней гэты метады быў распрацаваны А. Грубэ, таму ў гісторыі развіцця метадыкі выкладання арыфметыкі з’яўленне “метаду вывучэння лікаў”, або манаграфічнага метаду, звязваюць з яго імем.

Аднак ужо ў 1835 г., у першым выданні сваёй кнігі “Руководство к образованию немецких учителей”, А. Дыстэрвег піша пра тое, што з усебаковага разгляду ліку ў вучняў “выводзяцца” ўсе чатыры дзеянні, а не лікі падводзяцца пад іх.

III этап: развіццё нагляднага мадэлявання пры зараджэнні манаграфічнага і вылічальнага метадаў вывучэння лікаў (першая палова XIX ст.)

Далейшае развіццё ідэя візуальнага прадстаўлення лікаў пры навучанні дзяцей атрымала ў працах нямецкага педагога А. Грубэ. Ён, як і А. Дыстэрвег, падзяляе ідэі І. Песталоцы аб прыродазгоднасці і наглядным навучанні. У Расіі “метода Грубэ” становіцца папулярнай дзякуючы выданню ў 1862 г. кнігі І. Паўльсана “Арифметика по способу Грубе” [13].

Пазней метады выкладання, што быў распрацаваны А. Грубэ і стаў распаўсюджаным як у Еўропе, так і ў Амерыцы, назавуць “метадам вывучэння лікаў”, або манаграфічным метадам (хоць, як ужо адзначалася, А. Дыстэрвег на некалькі гадоў раней першым выказаў яго ключавую ідэю). Метады Грубэ стаў папулярным сярод настаўніцтва, бо распрацаваная ім сістэма пастаяннага суаднясення тэксту — арыфметычнай сімволікі — схематычных малюнкаў забяспечвала іншы ўзровень разумення арыфметычных ідэй вучнем. Разам з тым папулярнасць метаду часта мела вынікам павярхоўнае знаёмства з ім настаўнікаў-практыкаў. У прадмове перакладчыка да кнігі І. Паўльсана чытаем: “Павярхоўнае знаёмства з метадам Грубэ вядзе да празмернасці задач, празмернае значэнне надаецца механічным дапаможнікам, пачынаецца ўзмоцненая **гонка за нагляднасцю**”.

Услед за І. Песталоцы А. Грубэ вылучае першую сотню лікаў, бо гэтыя лікі даступны непасрэднаму назіранню, пачуццёваму ўспрымання. Пачуццёвай асновай для ўсебаковага разгляду кожнага ліку служылі самыя натуральныя і блізкія вучню сродкі: “пальцы і штрыхі выбраныя тут пастаяннымі нагляднымі сродкамі” [13, с. 40]. Напрыклад, лік 5 Грубэ прапануе разглядаць у параўнанні з усімі вывучанымі лікамі з выкарыстаннем “штрыхавага запісу” (мал. 5) [13, с. 48].

Ш л т ь.

1. а. 1) вoсpeдcтвoм 1.

	1	{	1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5.
	1	{	5 × 1 = 5.
	1	{	5 - 1 - 1 - 1 - 1 = 1.
	1	{	1 : 5 = 5.

2) пасредствам 2.

$$\begin{array}{l} || \\ || \\ | \end{array} \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 2 + 2 + 1 = 5. \\ 2 \times 2 + 1 = 5. \\ 5 - 2 - 2 = 1. \\ 2 : 5 = 2 (1). \end{array} \right.$$

3) пасредствам 3.

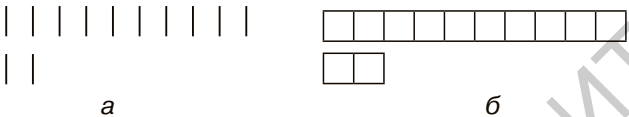
$$\begin{array}{l} ||| \\ || \\ | \end{array} \begin{array}{l} 3 \\ 2 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 3 + 2 = 5, 2 + 3 = 5. \\ 1 \times 3 + 2 = 5. \\ 5 - 3 = 2, 5 - 2 = 3. \\ 3 : 5 = 1 (2). \end{array} \right.$$

4) пасредствам 4.

$$\begin{array}{l} |||| \\ || \\ | \end{array} \begin{array}{l} 4 \\ 2 \\ 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 4 + 1 = 5, 1 + 4 = 5. \\ 1 \times 4 + 1 = 5. \\ 5 - 4 = 1, 5 - 1 = 4. \\ 4 : 5 = 1 (1). \end{array} \right.$$

Мал. 5. Выкарыстанне “штрыхавага запісу” пры знаёмстве з лікам 5 паводле метаду Грубэ

Распрацаваны А. Грубэ “штрыхавы запіс” лікаў першай сотні ўяўляе сабой мадэль ліку, якую настаўнік у нашы дні дэманструе з дапамогай спецыяльнага дыдактычнага сродку — непазіцыйнага абака. Мал. 6 дазваляе параўнаць “штрыхавы запіс” ліку 12 паводле Грубэ і мадэль ліку 12, якую выкарыстоўвае сучасны настаўнік.



Мал. 6. Схематычная мадэль ліку 12 у выглядзе “штрыхавага запісу” паводле метаду Грубэ (а) і ў сучасных падручніках матэматыкі для I класа (б)

Усе лікі першай сотні разглядаліся падобным чынам і параўноўваліся з вывучанымі раней, а арыфметычныя дзеянні вынікалі з розных варыянтаў саставу ліку. Таму арыфметычны матэрыял выкладаўся без знаёмства з арыфметычнымі дзеяннямі і іх законамі. У выніку манаграфічны метады Грубэ быў раскрытыкаваны педагагічнай грамадскасцю Расіі канца XIX — пачатку XX ст.: вучонага папракалі ў фармальным падыходзе да вывучэння арыфметычных дзеянняў. Крытычныя заўвагі былі не зусім справядлівыя, бо разам з адмаўленнем самой “методы Грубэ” была незаслужана забыта і распрацаваная ім сістэма навучання з дапамогай схематычных вобразаў лікаў першай сотні, якая забяспечвала максімальную нагляднасць і даступнасць вывучэння дзецьмі разраднага саставу лікаў.

Асаблівая заслуга А. Грубэ ў тым, што ён быў першым метадыстам, які ўжыў ідэю схематычнага мадэлявання пры навучанні дзяцей рашэнню тэкставых арыфметычных задач. Вучоны-педагог адводзіў гэтым задачам (у яго тэрміналогіі — “прыкладным задачам”) другарадную ролю, таму яны прапанаваліся на занятках толькі пасля практыкаван-

няў па ўсебаковым разглядзе абстрактнага ліку. Несумненна заслуга А. Грубэ і ў тым, што ён прыдумаваў для задач сюжэты, блізкія да рэальнага жыццёвага вопыту шасцігадовага дзіцяці, і першым прапанаваў выкарыстоўваць для тлумачэння ходу рашэння задачы замест складаных і доўгіх слоўных тлумачэнняў схематычныя ілюстрацыі, блізкія па форме “штрыхавому запісу” лікаў. У выкарыстанні рысак і кропак падчас працы над задачай вучоны бачыў магчымасць “непасрэднага зліцця чыстай і прыкладной арыфметыкі” [13, с. 34]. Прыклад выкарыстання кропкава-штрыхавага запісу тэксту задачы А. Грубэ паказаны на мал. 7 [13, с. 86].

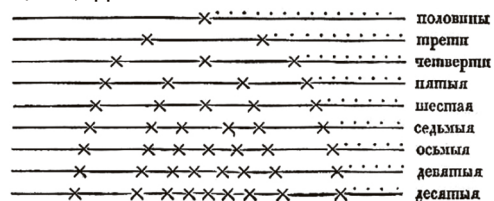
Кусок холста в 30 аршин разрезали пополам; из первой половины выкроили рубашки, по 5 аршин каждая; а из второй половины выкроили меньшие, по 3 аршина каждая. Сколько было больших и сколько малых рубашек?



Мал. 7. Схематычная мадэль тэксту задачы паводле метаду Грубэ

Схемы, прапанаваныя А. Грубэ, былі накіраваны ў асноўным на пошук адказу да задач, а не на ўсвядомлены выбар арыфметычнага дзеяння. Паказальна, што да большасці прыкладных задач запіс рашэння ў выглядзе матэматычнага выразу нават не разглядаўся, бо яны прызначаліся для вуснага рашэння.

У расійскай метадычнай навуцы ў той жа перыяд праблемамі пачатковай арыфметыкі займаўся П. С. Гур’еў, вядомы распрацоўкай канцэнтрычнага падыходу да вывучэння лікаў і арыфметычных дзеянняў. У параўнанні з А. Грубэ П. Гур’еў не адводзіў візуальным сродкам вывучэння лікаў вядучай ролі. У яго “Арифметических листках...” [1] схематычныя мадэлі выкарыстоўваюцца толькі ў раздзеле “Изъяснение дробей”. Ён пісаў: “Калі намалюваць 9 роўных ліній і першую з іх раздзяліць на дзве роўныя часткі, другую на тры, трэцюю на чатыры і г. д. ...то відавочна будзе, што 1 палавіна большая за 1 трэць, 1 трэць большая за 1 чвэрць...” [1, с. 194]. Тэкст суправаджаўся ілюстрацыяй, фрагмент якой паказаны на мал. 8.



Мал. 8. Фрагмент ілюстрацыі з раздзела “Изъяснение дробей” у працы П. Гур’ева

(Заканчэнне будзе.)