

# ИНФАРМАТЫКА

УДК 004(07)

Ю. А. Быкадораў, А. Ц. Кузняцоў

## АЛГАРЫТМІЧНЫЯ СТРУКТУРЫ Ў МЕТАДЫЧНАЙ ПАДРЫХТОЎЦЫ БУДУЧЫХ НАСТАЎНІКАЎ ИНФАРМАТЫКІ

Перад інфарматыкай, як і перад любым вучэбным прадметам агульнаадукацыйнай школы, грамадствам пастаўлены комплекс задач. Асноўнымі мэтамі заўсёды былі і застаюцца: паглыбленне агульнаадукацыйных уменняў і навыкаў, фарміраванне і развіццё мыслення, падрыхтоўка школьнікаў да жыцця ў сучасным грамадстве.

У школьнай інфарматыцы выдзяляюць два аспекты — карыстальніцкі і праграмісцкі. Карыстальніцкі аспект у базавым курсе інфарматыкі разглядаецца з боку запатрабаваных грамадствам уменняў і навыкаў работы з інфармацыяй пры дапамозе камп'ютэра. Праграмісцкі аспект — з пункту гледжання прафесійнай арыентацыі. Але абодва аспекты фарміруюць і развіваюць агульнаадукацыйныя ўменні і навыкі работы з алгарытмічнымі структурамі, якія садзейнічаюць станаўленню алгарытмічнага (аперацыйнага) стылю мыслення вучняў.

Як карыстальніцкая, так і праграмісцкая складальныя базавага курса інфарматыкі накіраваны на рашэнне практычных задач апрацоўкі інфармацыі. Рэзультатам апрацоўкі інфармацыі заўсёды з'яўляецца нейкая інфармацыя, якая па сутнасці ёсць прадукт разглядаемага інфармацыйнага працэсу (інфармацыйны прадукт).

Для праграмісцкай складальнай — гэта працаздольны алгарытм на мове праграміравання (праграмны прадукт), для карыстальніцкай — электронны аб'ект (дакумент, рысунак, рабочая табліца, прэзентацыя, аўдыяфайл, відэафайл і інш.). У гэтым сэнсе абедзве складальнай маюць аднародны рэзультат.

Спецыфічнай дзейнасцю стварэння якіх-небудзь аб'ектаў, акрамя інфарматыкі, у школе займаюцца на ўроках тэхналогіі (працоўнае навучанне). У працэсе стварэння большасці аб'ектаў, разглядаемых як рашэнне задачы, заўсёды мяркуецца пабудова плана — алгарытмічнай структуры, якая фіксуе паслядоўнасць вядомых дзеянняў, накіраваных на дасягненне выніку.

Распрацоўка плана стварэння інфармацыйнага прадукту абапіраецца на выкарыстанне метадаў аналізу і сінтэзу. У выніку аналізу ўласцівасцей інфармацыйнага прадукту вычляняюцца асобныя тыпавыя задачы, якія неабходна вырашыць з дапамогай таго або іншага праграмнага сродку, каб дасягнуць жадаемага рэзультату. У выніку сінтэзу план рашэння канкрэтнай задачы запісваецца ў выглядзе паслядоўнасці тыпавых задач.

Менавіта тут закладзены асновы паняцця *інфармацыйныя тэхналогіі*. Пад інфармацыйнымі тэхналогіямі разумеюцца фармалізаваныя спосабы рэалізацыі чалавекам канкрэтнага інфармацыйнага працэсу шляхам разбіўкі яго на сістэму паслядоўных узаемазвязаных працэдур і аперацый, выкананне якіх мае адназначны характар і забяспечвае дасягненне мэты.

У прапанаваным кантэксце развіццё агульнаадукацыйных уменняў і навыкаў работы з алгарытмічнымі структурамі на ўроках інфарматыкі мяркуе фарміраванне (або ўдасканалванне) алгарытмічнага (аперацыйнага) стылю мыслення вучняў.

Пад алгарытмічным (аперацыйным) стылем мыслення мы разумеем здольнасць вучня пабудаваць рашэнне канкрэтнай задачы на аснове рашэння шэрага тыпавых для прапанаваных умоў задач.

Фарміраванне алгарытмічнага стылю мыслення вучняў — адзін з асноўных напрамкаў дзейнасці выкладчыка інфарматыкі. Падрыхтоўка будучых настаўнікаў да работы па фарміраванні такога стылю не павінна канцэнтравацца толькі ў задачах на алгарытмізацыю і праграміраванне. Больш важным з'яўляюцца спосабы алгарытмізацыі ў задачах рэалізацыі інфармацыйных тэхналогій.

Фарміраванне алгарытмічнага (аперацыйнага) стылю мыслення можна будаваць, абапіраючыся на тэорыю паэтапнага фарміравання разумовых дзеянняў, якая сфармулявана і распрацавана П. Я. Гальперыным [1].

Як адзначалася, аналіз канкрэтнай задачы ў галіне інфарматыкі прыводзіць да выдзялення тыпавых задач, паслядоўнае рашэнне якіх прыводзіць да рашэння зыходнай задачы.

У галіне інфармацыйных тэхналогій да тыпавых належаць наступныя, найбольш характэрныя задачы:

- загрузка праграмнага сродку;
- сучны ўвод інфармацыі;
- вывад інфармацыі на экран;
- загрузка інфармацыі з камп'ютэрнага носьбіта;
- збор інфармацыі са знешніх датчыкаў;
- стваганне інфармацыйнага прадукту;
- фарматаванне інфармацыйнага прадукту;
- захаванне інфармацыйнага прадукту на камп'ютэрным носьбіце;
- вывад інфармацыйнага прадукту на іншыя віды носьбітаў (друк, аднаўленне);
- завяршэнне работы з праграмным сродкам.

Некаторыя тыпавыя задачы ў залежнасці ад функцыянальных магчымасцей праграмнага сродку ў сваю чаргу могуць рэалізавацца як паслядоўнасці тыпавых падзадач.

Напрыклад, тыпавую задачу «Фарматаванне» ў тэкставым рэдактары могуць складаць наступныя тыпавыя падзадачы:

- змяненне міжрадкавага інтэрвалу ў тэкставым фрагменце;
- змяненне параметраў абзаца;
- змяненне памеру шрыфту;
- змяненне выгляду выраўнівання і інш.

Тыпавую задачу «Увод інфармацыі» ў графічным рэдактары могуць складаць наступныя тыпавыя падзадачы:

- вывад на «палатно» прамавугольніка вызначанага колеру, памеру і месцазнаходжання;
- вывад на «палатно» эліпса вызначанага колеру, памеру і месцазнаходжання;
- вывад на «палатно» адрэзка лініі вызначанага колеру, памеру і месцазнаходжання і інш.

Рэалізацыя кожнай з тыпавых задач (падзадач) калі тыпавая задача дапускае падзадачы) уключае паслядоўнасць (алгарытм) элементарных аперацый з праграмным сродкам. Таму на ўроках інфарматыкі звычайна даводзіцца працаваць з алгарытмічнымі структурамі двух узроўняў:

- 1) алгарытм першага ўзроўня — алгарытм рашэння канкрэтнай задачы ў выглядзе паслядоўнасці рашэнняў тыпавых задач (падзадач) для праграмнага сродку (што рабіць);
- 2) алгарытм другога ўзроўня — алгарытм рашэння тыпавой задачы (падзадачы) для праграмнага сродку ў выглядзе паслядоўнасці элементарных аперацый (як рабіць).

На першых уроках любой тэмы (пры з'яўленні з праграмным сродкам) настаўнік разам з вучнямі разглядае тыпавыя задачы

(падзадачы), якія могуць рашацца з дапамогай праграмнага сродку (што рабіць). Кожная тыпавая задача (падзадача) у сваю чаргу рашаецца з выкарыстаннем паслядоўнасці канкрэтных аперацый (як рабіць).

**Прыклад 1.** Тыпавая задача «Загрузка праграмнага сродку Калькулятор з галоўнага меню» (як рабіць).

1. Навесці паказальнік мышы на кнопку Пуск на Панэлі задач.
2. Пстрыкнуць левай клавійшай мышы — адчыніцца Галоўнае меню.
3. Падвесці паказальнік мышы да пункта Праграмы — адчыніцца ўкладзенае меню з пералікам праграм.
4. Падвесці паказальнік мышы да пункта Стандартныя — адчыніцца ўкладзенае меню з пералікам часта выкарыстоўваемых стандартных праграм.
5. Навесці паказальнік мышы на пункт Калькулятар.
6. Пстрыкнуць левай клавійшай мышы — на Рабочым стале адчыніцца акно, а на Панэлі задач з'явіцца кнопка з надпісам — Калькулятар.

**Прыклад 2.** Тыпавая задача «Завяршэнне работы з праграмным сродкам Калькулятор» (як рабіць).

1. Устанавіць паказальнік мышы на кнопку з крыжыкам у кутку акна праграмы Калькулятар.
2. Пстрыкнуць левай клавійшай мышы.

У такой форме з дапамогай настаўніка вучні апісваюць алгарытмы рашэння тыпавых задач (падзадач). Акрамя фарміравання ўменняў запісу паслядоўнасці дзеянняў, пры такім падыходзе школьнікі будуць правільна ўжываць выкарыстоўваемыя і фарміруемыя паняцці.

Пры рабоце з камандамі меню паслядоўнасць дзеянняў пры рашэнні тыпавых задач (падзадач) можна запісаць сцісла. Напрыклад, у прыкладзе 1 паслядоўнасць дзеянняў па запуску праграмнага сродку з галоўнага меню запішацца так:

**Пуск|Программы|Стандартныя|Калькулятор**

У далейшым для рашэння канкрэтных задач з базавых задач (падзадач) будзеца алгарытм першага ўзроўня (што рабіць).

**Задача 1.** Змяненне памеру шрыфту ў электронным дакуменце (што рабіць).

1. Запуск праграмнага сродку (тэкставага рэдактара).
2. Загрузка электроннага дакумента.
3. Выдзяленне тэксту дакумента.
4. Змяненне памеру шрыфту.
5. Зняцце выдзялення.
6. Захаванне электроннага дакумента.
7. Завяршэнне работы з праграмным сродкам.

Пры рашэнні задачы школьнікі выконваюць алгарытм першага ўзроўню (што рабіць), але для кожнай уваходзячай тыпавай задачы (падзадачи) яны павінны ўмець выконваць алгарытмы другога ўзроўню (як рабіць).

Разгледзім падрабязна методыку фарміравання алгарытмічнага (аперацыйнага) стылю мыслення пры вывучэнні пытанняў апрацоўкі графічнай інфармацыі.

На першых уроках пры рабоце з графічным рэдактарам настаўнік падрабязна тлумачыць і запісвае паслядоўнасць дзеянняў па выкарыстанні некаторых інструментаў, гэта значыць алгарытмы другога ўзроўню, якія забяспечваюць рашэнне тыпавых падзадач задачы «Увод інфармацыі».

На другім этапе кожная канкрэтная задача аналізуецца, выдзяляюцца тыпавыя задачы (падзадачи), рашэнне якіх прыводзіць да патрабаванага рэзультату. Падзадачи выдзяляюцца з улікам засвоеных магчымасцей праграмага сродку.

### **Прыклады падзадач і паслядоўнасці дзеянняў па іх рашэнні**

**Прыклад 3.** Тыпавая падзадача «Увод інфармацыі з дапамогай інструмента Карандаш (аловак) у графічным рэдактары Paint»:

1. Выбраць інструмент Карандаш на панэлі інструментаў у графічным рэдактары Paint.
2. Выбраць для малявання асноўны колер і колер фону.
3. Маляваць перацягваннем з націснутай левай (або правай) кlawішай мышы.

**Прыклад 4.** Тыпавая падзадача «Перанос прамавугольнага фрагмента малюнка ў графічным рэдактары Paint»:

- 1) Выбраць інструмент «Выдзяленне прамавугольнага абсягу».
- 2) Устанавіць курсор каля фрагмента.
- 3) Націснуць левую кlawішу мышы.
- 4) Заклучыць выдзяляемы фрагмент у пункцірны прамавугольнік.
- 5) Адпусціць кlawішу мышы.

6) Устанавіць курсор унутры контуру і націснуць левую кlawішу мышы.

7) Перацягнуць фрагмент на новае месца.

8) Адпусціць кlawішу мышы.

Для замацавання ведаў і першапачатковых уменняў працы з інструментамі (ведаў і ўменняў выкарыстання тыпавых падзадач) школьнікам прапануецца сістэма заданняў, рашэнні якіх грунтуюцца на засвоеных тыпавых падзадачах.

Пераход да іншай версіі праграмага сродку патрабуе ад вучняў засваення толькі алгарытмаў рашэння тыпавых падзадач. У новых версіях тыпавыя задачы (падзадачи) старых версій застаюцца і могуць дабавіцца новыя.

Пры рашэнні канкрэтных задач спадручна будаваць карту дзеянняў вучня [1]. Карта атрымліваецца ў выніку сінтэзу паслядоўнасці тыпавых задач (падзадач) і ўтрымлівае дзеянні, якія плануюць (арыентуюць) і выконваюць.

Карта дзеянняў вучня ў загалюку ўтрымлівае пытанні «Што рабіць?» і «Як рабіць?». Ніжэй запісваюцца адказы на гэтыя пытанні.

### **Прыклады пабудовы карты дзеянняў вучня**

**Задача 2.** Выкарыстоўваючы інструменты графічнага рэдактара, пабудуем малюнак, на якім адлюстраваны святлафор.

Лічым, што праграмы сродак запушчаны. Прааналізуем задачу і выдзелім тыпавыя падзадачи:

1. Пабудова прамавугольніка.
2. Пабудова ў прамавугольніку верхняга круга.
3. Пабудова ў прамавугольніку сярэдняга круга.
4. Пабудова ў прамавугольніку ніжняга круга.
5. Зафарбоўка верхняга круга чырвоным колерам.
6. Зафарбоўка сярэдняга круга жоўтым колерам.
7. Зафарбоўка ніжняга круга зялёным колерам.

Прывядзём карту дзеянняў вучня пры рашэнні задачы пабудовы малюнка «святлафор» з выкарыстаннем растравага графічнага рэдактара (табл. 1)

Табліца 1

Карта 1 дзеянняў вучня

Што рабіць?	Як рабіць?
1. Пабудова прамавугольніка	1) На панэлі інструментаў ГР Paint пстрычкай левай кlawішай мышы выбраць інструмент «Прамавугольнік» 2) У рабочым акне ўстанавіць курсор у пункце, які будзе левым верхнім вуглом прамавугольніка 3) Расцягнуць прамавугольнік да неабходных памераў
2. Пабудова верхняга круга	1) На панэлі інструментаў пстрычкай левай кlawішай мышы выбраць інструмент «Эліпс» 2) У прамавугольніку ўстанавіць курсор у пункце, які будзе левым пунктам круга 3) Расцягнуць круг да неабходных памераў
3. Пабудова сярэдняга круга	Скапіраваць пабудаваны круг: 1) выдзеліць круг, 2) ажыццявіць капіраванне, 3) ажыццявіць устаўку копіі, 4) перамясціць копію на патрэбнае месца ў прамавугольніку

Што рабіць?	Як рабіць?
1. Пабудавець верхні круг	1) ажыццявіць устаўку копіі, 2) перамясціць копію на патрэбнае месца ў прамавугольніку
2. Зафарбаваць верхні круг чырво- ным колерам	1) На панэлі інструментаў выбраць інструмент «Заліўка» 2) У палітры пстрычкай левай клавiшай мышы выбраць чырвоны колер для верхняга круга 3) Курсор змясціць унутры абсягу верхняга круга і пстрыкнуць левай клавiшай мышы
3. Зафарбаваць сярэдні круг жоў- тым колерам	1) У палітры пстрычкай левай клавiшай мышы выбраць жоўты колер для сярэдняга круга 2) Курсор змясціць унутры абсягу сярэдняга круга і пстрыкнуць левай клавiшай мышы
4. Зафарбаваць ніжні круг зялёным колерам	1) У палітры пстрычкай левай клавiшай мышы выбраць зялёны колер для ніжняга круга 2) Курсор змясціць унутры абсягу ніжняга круга і пстрыкнуць левай клавiшай мышы

Карта дзеянняў вучня пры рашэнні задачы пабудовы малюнка «святлафор» з выкарыстаннем вектарнага графічнага рэдактара, які ўбудаваны ў Word (табл. 2)

Табліца 2

Карта 2 дзеянняў вучня

Што рабіць?	Як рабіць?
1. Пабудавець прамавугольнік	1) На панэлі інструментаў пстрычкай левай клавiшай мышы выбраць інструмент «Прамавугольнік» 2) Размясціць курсор у мяркуючым месцы малюнка 3) З націснутай левай клавiшай мышы расцягнуць прамавугольнік да неабходных памераў 4) Адпусціць клавiшу мышы
2. Пабудавець верхні круг	1) На панэлі інструментаў пстрычкай левай клавiшай мышы выбраць інструмент «Авал» 2) Устанавіць паказальнік мышы ў прамавугольніку 3) З націснутай клавiшай Shift і націснутай левай клавiшай мышы «расцягнуць» круг да неабходных памераў 4) Адпусціць клавiшу Shift 5) Клавiшу мышы не адпускаць і перацягнуць круг на яго месца 6) Адпусціць клавiшу мышы
3. Пабудавець сярэдні круг	1) Устанавіць паказальнік мышы ўнутры верхняга круга 2) Націснуць і ўтрымліваць клавiшу Ctrl 3) З націснутай левай клавiшай мышы перамясціць копію круга ў прамавугольніку пад верхні круг 4) Адпусціць клавiшу мышы 5) Адпусціць клавiшу Ctrl
4. Пабудавець ніжні круг	1) Устанавіць паказальнік мышы ўнутры сярэдняга круга 2) Націснуць і ўтрымліваць клавiшу Ctrl 3) З націснутай левай клавiшай мышы перамясціць копію круга ў прамавугольніку пад сярэдні круг 4) Адпусціць клавiшу мышы 5) Адпусціць клавiшу Ctrl
5. Зафарбаваць верхні круг чырвоным колерам	1) Пстрыкнуць левай клавiшай мышы ўнутры верхняга круга 2) На панэлі інструментаў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па кнопцы «Цвет заливки» 3) У адчыніўшайся палітры колераў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па прамавугольніку чырвонага колеру
6. Зафарбаваць сярэдні круг жоўтым колерам	1) Пстрыкнуць левай клавiшай мышы ўнутры сярэдняга круга 2) На панэлі інструментаў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па кнопцы «Цвет заливки» 3) У адчыніўшайся палітры колераў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па прамавугольніку жоўтага колеру
7. Зафарбаваць ніжні круг зялёным колерам	1) Пстрыкнуць левай клавiшай мышы ўнутры ніжняга круга 2) На панэлі інструментаў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па кнопцы «Цвет заливки» 3) У адчыніўшайся палітры колераў пстрыкнуць левай клавiшай мышы па прамавугольніку зялёнага колеру

На першых уроках, пакуль уменне не сфарміравана, многае залежыць ад настаўніка. Яго ўмелае кіраванне працэсам навучання, разумная падказка па распрацоўцы алгарытмаў першага і другога ўзроўняў паскорыць працэс фарміравання першапачатковых уменняў рашэння задач. Школьнік паступова вучыцца выдзяляць

задачи (падзадачи), будавець алгарытмы і выконваць іх. Па ступені сфарміраванасці ведаў і ўменняў рашэння задач вучань самастойна афармляе карту дзеянняў.

Пры рабоце з электроннымі табліцамі будуюцца паслядоўнасці каманд — алгарытмы.

**Задача 3.** У асяроддзі ЭТ Excel пабудавець графік функцыі  $y=x^2/2 - 3x + 2$  на адрэзку  $[-5; 8]$  з шагам 0,5.

Карта дзеянняў вучня пры рашэнні задачы пабудовы графіка функцыі (табл. 3)

Выдзяленне ўменняў па выкарыстанні алгарытмічных структур як важнай складальнай падрыхтоўкі будучых настаўнікаў інфарматыкі дазваляе расставіць некаторыя акцэнтны ў агульнаметадыхных пытаннях выкладання інфарматыкі.

У задачах рэалізацыі інфармацыйных тэхналогій алгарытмічныя структуры займаюць больш важнае месца, чым лічылася. Менавіта з гэтым звязаны ўзроставыя адрозненні ў тэмпах засваення інфармацыйных тэхналогій школьнікамі 7—9 класаў і дарослымі. Яны вызначаюцца здольнасцямі да развучвання і запамінавання неабходных алгарытмічных структур. Добра вядома, як хутка выконвалі дзеянні з кубікам Рубіка школьнікі 7-га класа і бездапаможна кідалі яго дарослыя.

Табліца 3

Карта 3 дзеянняў вучня

Што рабіць?	Як рабіць?
1. Увесці загаловкі слупкоў	1) У А1 увесці тэкст «х» 2) У В1 увесці тэкст «f(x)»
2. Увесці пачатковыя даныя	1) У А2 увесці лік -5 2) У В2 увесці формулу $=A2^2/2-3*A2+2$
3. З дапамогай аўтазапаўнення ўнесці ў слупок А значэнні пераменнай x	Устанавіць курсор мышы ў А2. Выканаць каманды: <b>Правка Заполнить Прогрессия...</b> У акне <i>Прогрессия</i> ўстанавіць: <i>Расположение</i> — па слупках; <i>Тип</i> — арыфметычная; <i>Шаг</i> — 0,5; <i>Предельное значение</i> — 8.
4. Вылічыць значэнне $f(x)$ для дадзеных значэнняў x	Скапіраваць змесціва ячэйкі В2 у ячэйкі В3:В28.
5. Адчыніць <b>Мастера днаграмм</b> для пабудовы графіка	Выканаць каманды: <b>Вставка Диаграмма...</b>
6. Выбраць тып і выгляд дыяграмы	У акне <i>Мастер диаграмм</i> устанавіць: <i>Тип</i> — Точечная; <i>Вид</i> — выбраць радок і слупок 2. Націснуць <b>Далее&gt;</b>
7. Задаць дыяпазон даных	У акне <i>Мастер диаграмм</i> устанавіць: <i>Диапазон:</i> =Лист1\$A\$1:\$B\$28. Націснуць <b>Далее&gt;</b>
8. Аформіць загаловак	У акне <i>Мастер диаграмм</i> устанавіць загаловак: <i>Название диаграммы:</i> f(x); <i>Ось X (категорий):</i> Ох; <i>Ось Y (значений):</i> Оу. Націснуць <b>Далее&gt;</b>
9. Размясціць дыяграму на ліст	У акне <i>Мастер диаграмм</i> устанавіць <i>имеющемся:</i> Ліст 1. Націснуць <b>Готово</b>

Запамінаванне алгарытмічных структур магчыма толькі ў працэсе трэнінгу (па аналогіі з рэпетыцыямі музыкантаў, танцораў). Такім чынам, настаўніку, які працуе са школьнікамі, неабходна выдзяляць дастатковую колькасць часу для фарміравання практычных уменняў пры рашэнні задач рэалізацыі інфармацыйных тэхналогій.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / Психологическая наука в СССР. М., 1959.
2. Гейн А. Г. и др. Информатика 7—9. М., 2003.
3. Бешенков С. А. О чем не договаривает новый проект общеобразовательного стандарта // Информатика и образование. 2003. № 10. С. 2—4.
4. Василевский А. Б., Леончик О. А. Упражнения по алгебре и началам анализа: Пособие для учителя. Мн., 2000.
5. Быкадораў Ю. А., Кузняцоў А. Ц. Праблемы падрыхтоўкі будучага настаўніка інфарматыкі да рэалізацыі змястоўнай лініі «Алгарытмізацыя і праграмаванне» адукацыйнай галіны «Інфарматыка» базавай школы // Вестці БДПУ. 2004. № 3. Сер. 3. С. 17—19.

#### SUMMARY

The problems of opening-up of the future teacher of information science to teaching information science at base school are investigated. The pithy approach in formation of algorithmic intellection of the schoolboys is resulted. The P. Galperin's theory of formation of mental operations is trusted to in the basis.