

## **Яшчэ раз аб выкарыстанні транспарантаў**

*Г.Бялоўскі*

**Транспаранты** - сродкі навучання, якія ўяўляюць бой асобныя (адзіночныя) кадры або камплект кадраў лікага фармату (25x25 см), кожны з якіх утрымлівае ізначаную частку поўнага (закончанага) відарыса 'екта.

Для чаго патрэбен транспарант? На кожным уроку і настаўнік траціць 10—15% часу на запісы, якія не маюць дыдактычнага значэння: перапісванне прыкладаў, узораў! дамашніх работ, вычэрчванне рамак, табліц, схем і інш. Выкарыстанне загадзя падрыхтаваных транспарантаў памяншае затраты часу ў некалькі разоў, не гаворачы ўжо; аб больш высокай культуры самой педагогічнай працы.

Транспаранты лёгка, кампактныя. Калі на табліцах і плакатах прыведзены гатовы вынік, то транспаранты можна дэманстраваць па частках, маскіруючы асобныя часткі відарыса лістамі або палоскамі паперы.

Прымяненне транспарантаў і плоскіх мадэлей дазваляе паказаць дынаміку працэсаў і з'яў, будову вывучаемых аб'ектаў. Гэта робіцца з дапамогай транспарантаў, якія выкананы ў выглядзе серыі і паслядоўна накладваюцца адзін на адзін ці знімаюцца ў зоне рабочага поля графапраектара,

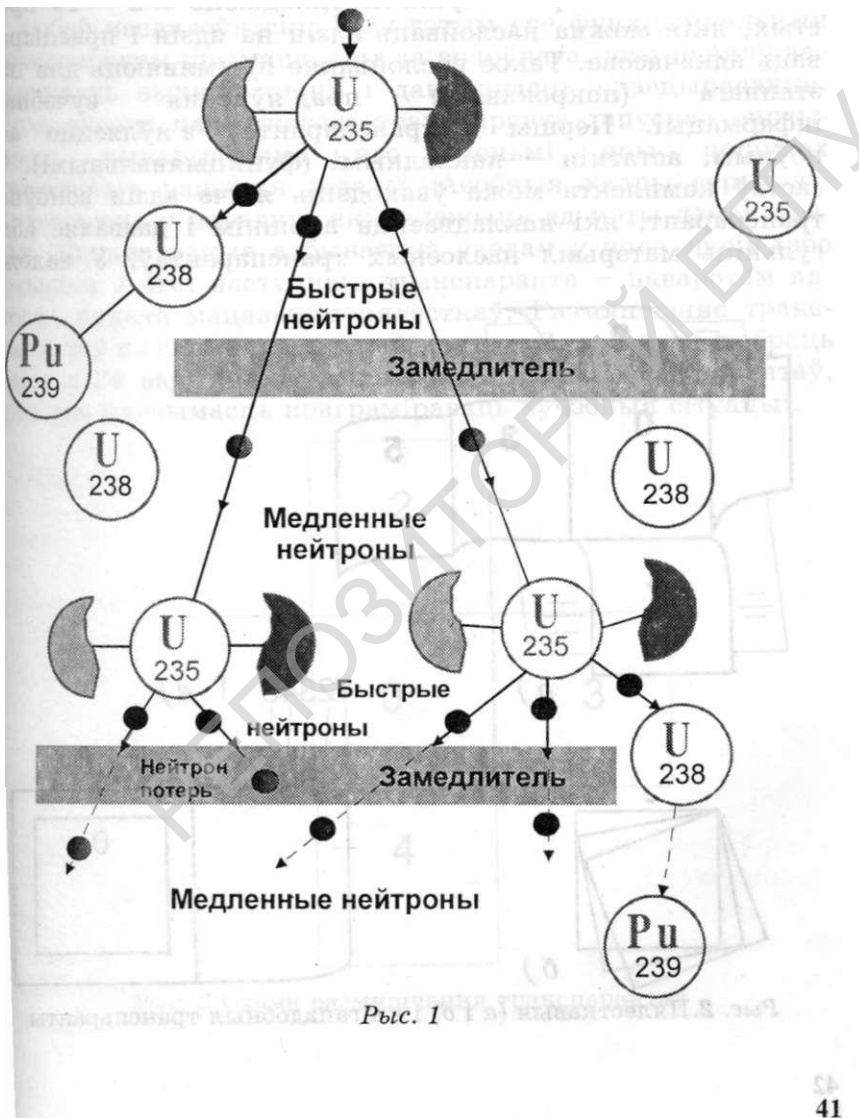
*Просты (адзіночны) транспарант* знешне ўяўляе сабой кадр вялікіх памераў. Гэта ліст з празрыстага (поліэтылен, шкло і г.д.) матэрыялу, на які нанесена інфармацыя. Простыя транспаранты прымяняюць для дэманстрацыі нескладаных аб'ектаў, з'яў, працэсаў. Пры дапамозе метаду кэшывання (маскіравання асобных частак відарыса празрыстымі або непразрыстымі кавалкамі плёнкі, паперы і інш.) можна сканцэнтраваць увагу навучэнцаў на асобных элементах відарыса, каб выдзеліць самы важны матэрыял урока або прадставіць матэрыял па частках.

На рыс. 1 паказаны просты транспарант для знаёмства з ланцуговай рэакцыяй дзялення урана. Настаўнік прымяняе метады маскіравання для паступовага раскрыцця зместу вучэбнага матэрыялу.

У выніку дзеці павінны зразумець розніцу паміж цеплавымі і хуткімі нейтронамі, ведаць ролю запавольніка і г.д. Простыя (адзіночныя) транспаранты аб'ядноўваюць у серыі ў адпаведнасці са зместам вучэбнага матэрыялу. Напрыклад, серыя "Атамная энергія" ў мінімальным варыянце складаецца з наступных транспарантаў:

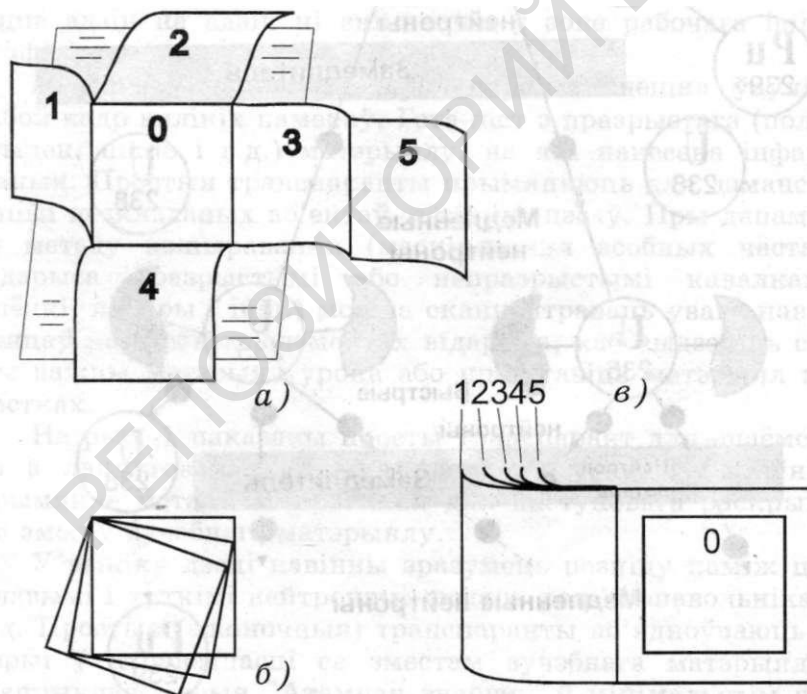
- > будова атомнага ядра (па Рэзерфорду);
- > ланцюговая ядзерная рэакцыя дзялення;

Цепная ядзерная рэакцыя дзялення урана



- > ядзерны рэактар;
- > вынікі Чарнобыльскай катастрофы,
- > відарыс атамнай станцыі (ледакола або падводнай лодкі).

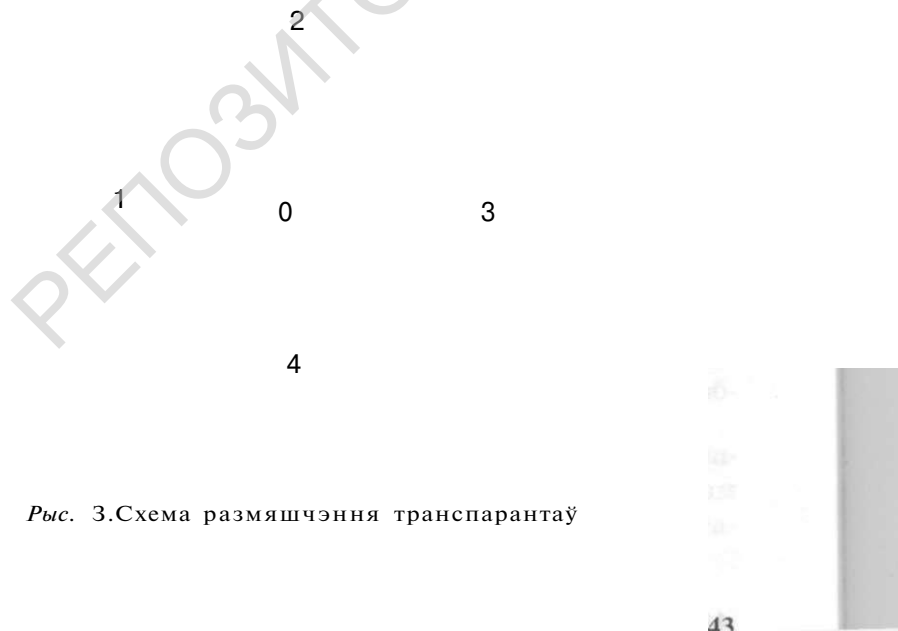
*Наслоеныя транспаранты* складаюць з 2 - 10 простых, якія можна наслойваць адзін на адзін і праецыраваць адначасова. Такое наслойванне прымяняюць для паэтапнага (пакрокавага) прад'яўлення вучэбнай інфармацыі. Першы з транспарантаў з'яўляецца асноўным, астатнія - накладнымі (функцыянальнымі). У састаў комплекта можа ўваходзіць яшчэ адзін асноўны транспарант, які накладваецца апошнім і дазваляе абгульніць матэрыял наслоеных транспарантаў. У залеж-



Рыс. 2. Пялёсткавыя (а і б) і кнігападобныя транспаранты

насці ад спосабу мацавання функцыянальных транспарантаў да асноўнага наслоення транспаранты дзеляцца на пялёсткавыя і кнігападобныя (рыс.2).

*Пялёсткавыя транспаранты* могуць праецыравацца на экран з прымяненнем функцыянальных транспарантаў у любой паслядоўнасці. Пры гэтым усе функцыянальныя транспаранты прымацаваны да асноўнага, што павялічвае зручнасць выкарыстання і дакладнасць праецыравання. Прымяненне пялёсткавага транспаранта дапускае магчымасць выкарыстання яго дзецьмі пры пошуках правільнага рашэння задачы. Асобныя кадры серыі дэманструюць у парадку, які залежыць ад мэты дэманстрацыі. Дэманстрацыя адбываецца ўводам у поле зроку (або вывадам з яго) наступнага транспаранта - паваротам адносна пункта мацавання пялёсткаў. Размяшчэнне транспарантаў па схеме, паказанай на рыс. 3, дазваляе выбраць адзін з 24 варыянтаў дэманстрацыі серыі транспарантаў, што дае магчымасць праграміраваць вучэбныя сітуацыі.



Рыс. 3.Схема размяшчэння транспарантаў

Акрамя пакрокавага наслойвання, можна прымяняць транспаранты з частковым раскрыццём зместу. Дабаўленні робяцца ў такім выпадку на другім, чыстым транспаранце для захоўвання першага.

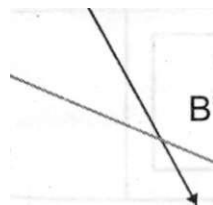
### Построенше

0

мзображенні

*Рыс. 4.1*

На рыс. 4.1 - 4.4 паказана серыя накладваемых транспарантаў для дэманстрацыі прынцыпу пабудовы відарысаў у збіраючай лінзе. Спачатку выкладчык дэманструе асноўны транспарант (4.1), уводзіць паняцці "аптычная вось", "аптычны цэнтр лінзы", "галоўны фокус



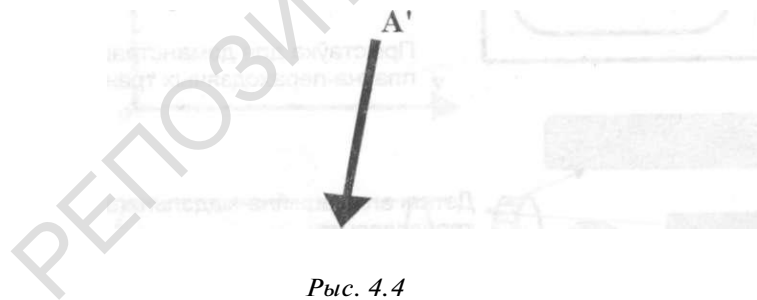
*Рыс. 4.2*



Рыс. 4.3

лінзы", "фокусная адлегласць", "факальная плоскасць". Потым паказвае ход трох промяў, накладваючы паслядоўна транспаранты 4.2 - 4.3. Пры гэтым будзеца відарыс пункта *B* прадмета, а потым - пункта *A* у збіраючай лінзе. Транспарант 4.4 завяршае серыю. Накладваючы яго, настаўнік паказвае вынік пабудовы відарыса ў лінзе.

*Кнігападобныя транспаранты* тэарэтычна могуць мець любую колькасць функцыянальных транспарантаў, але адначасова на экран можна прадэманстраваць не болей шасці, бо кожны транспарант памяншае карысны светлавы паток, а значыць, асветленасць экрана за кошт адбіцця святла ад яго паверхні (гл. рыс. 2). З пункта



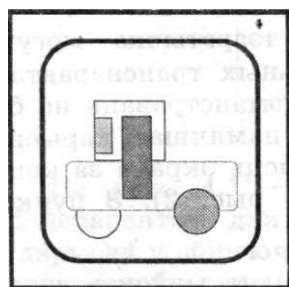
Рыс. 4.4

гледжання праграмаванага навучання, праграма ў пялёсткавага транспаранта разгалінаваная, а ў кнігападобнага — лінейная.

*Камбінаваныя-ссуўваемыя і паваротныя-транспаранты* адрозніваюцца ад іншых тым, што на асноўным транспаранце зманціраваны рухомыя часткі з празрыста-

га матэрыялу. Прымяняюць іх, напрыклад, каб паказаць работу аднаго і таго ж прыбора ў розных умовах.

Асобны від камбінаваных транспарантаў - *плаўнапераходзячыя*. Для прымянення плаўнапераходзячых транспарантаў робяць прыстаўку да праектара. Адлегласць паміж асобнымі транспарантамі павінна складаць каля 100 мм. Плаўныя пераходы ад аднаго відарыса да другога ажыццяўляюцца факусіроўкай аб'ектыва. Пры неабходнасці адначасовай дэманстрацыі двух транспарантаў адлегласць скарачаецца да 50 мм. У гэтым выпадку адзін транспарант служыць фонам для іншага (рыс. 5). Ён дазваляе ўтрымліваць змест першага транспаранта ў момант тлумачэння відарыса на другім транспаранце.



Траць >1

(Транспарант №21)

Транспарант №3

Прыстаўка для дэманстрацыі  
плаўна-пераходзячых транспарантаў

Дэталі аплікацыйна-мадэльнага  
транспаранта

Рыс. 5 Аплікацыйна-мадэльны і плаўна-  
пераходзячыя транспаранты

Магчымасць дэманстраваць прадметы ў ценявой праекцыі дае *аплікацыйна-мадэльны транспарант*. Такі транспарант складаецца з асноўнага транспаранта, на якім паказана (напрыклад, з дапамогай маштабнай сеткі) пачатковае становішча аб'екта, а на яго накладваюцца функцыяналь-



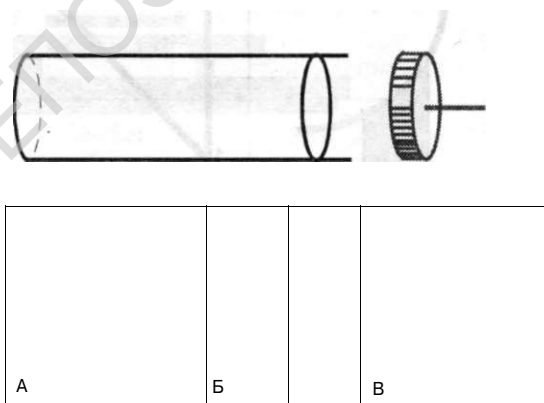
няя элементы з празрыстага матэрыялу з тэкстам ці рысункам. З дапамогай такіх элементаў можна паказваць, як збіраюцца розныя схемы, апаратура, камбінаваць матэматычныя формулы і геаметрычныя фігуры, сказы на роднай і замежнай мове. Элементы аплікацый могуць быць мадэлямі рэальных прадметаў, якія можна перасоўваць па паверхні асноўнага транспаранта па меры тлумачэння матэрыялу (работа рухавіка паравой машыны, карбюратарнага або рухавіка дызеля, р-тг-пераход і інш.)- Для дэманстрацыі гэтага віду транспаранта спачатку кладзецца асноўны транспарант з поўным малюнкам, на яго накладваюць схематычны малюнак аб'екта, на якім размяшчаюць элементы аплікацыі.

На рыс. 6.1—6.2 паказаны транспарант для дэманстрацыі газавых законаў. Ніжняя частка транспаранта (аб-

Закон  
рэальнага

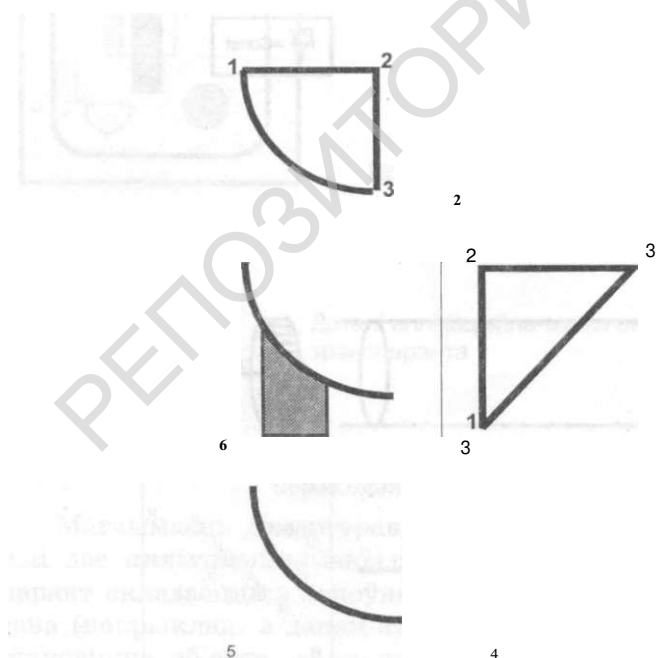
Const

v



Рыс. 6.1

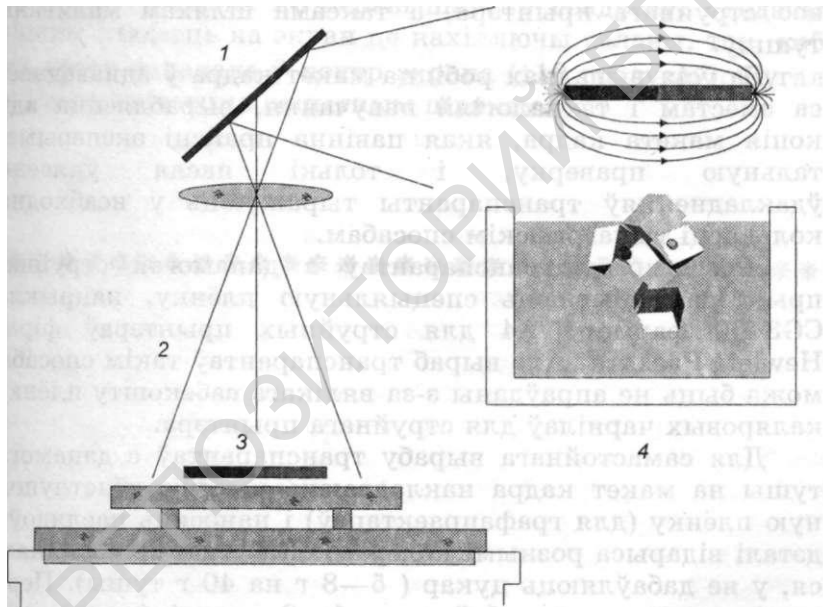
ведзена тонкай лініяй) разразаецца на тры часткі, якія выкарыстоўваюцца ў якасці накладных (крайнія, *A* і *B*) або рухомах (пасярэдзіне, *B*) элементаў. Поріпань (элемент *B*) уводзім унутр цыліндра. Унутры цыліндра памяшчаецца пастаянная маса газу (накладваем элемент *A*). Мысленна зробім замеры ціску і аб'ёму газу ў цыліндры, паставім фламастарам кропку на графіку залежнасці ціску ад аб'ёму (лепей на чыстым кавалку плёнкі, каб не псаваць транспарант). Цяпер павольна, каб не паспела памяняцца тэмпература, перамяшчаем поршань у левы бок. Аб'ём газу памяншаецца, канцэнтрацыя малекул павялічваецца (накладваем элемент *B* і здымаем элемент *A*), а значыць, павялічваецца і ціск газу. Адзначым новае становішча газу на графіку. Абагульняючы вынікі доследу, накладваем на графік элемент *1* (ізатэрма) транспаранта 6.2.



Рыс. 6.2

Для замацавання матэрыялу з дапамогай элементаў 1-6 транспаранта 6.2 вучням прапануюцца розныя заданні.

Празрыстыя мадэлі, схемы розных машын і механізмаў называюць *прасторавымі транспарантамі*. Для дэманстрацыі аб'екта яго памяшчаюць у ванначку-скрынку з арганічнага шкла. Так дэманструюць радыё-схемы, якія зманціраваны на арганічным шкле, размеркаванне сілавых ліній магнітнага або электростатычнага поля і інш. Прымяняюць таксама і ценявую праекцыю



Рыс. 7. Прыстасаванні для дэманстрацыі доследаў аб'ектаў: 1—люстэрка аб'ектыва; 2 і 3 - дапаможныя люстэркі; 4 - баначка для дэманстрацыі аб'ектаў

для перадачы формы прадмета, напрыклад сілавых ліній магнітнага поля (рыс. 7).

З дапамогай празрыстай ванначкі (можна выкарыстаць звычайную шклянку) можна прадэманстраваць

плаўленне, параўтварэнне, кіпенне і кандэнсацыю. Для гэтага ў ванначку памяшчаюць ваду, кавалак ільду і награвальнік (бытавы кіпяцільнік). Ванначку зверху накрываюць кавалкам шкла. Пры дэманстрацыі доследу на экран усе пералічаныя працэсы назіраюцца даволі якасна. Для таго каб убачыць, як кандэнсуецца вільгаць, дастаткова плаўна навесці рэзкасць на шклонакрыўку. Таксама робяць і для параўнання памераў паветраных бурбалак у розных сляях вады пры яе нагрыванні і кіпенні.

Вырабляюць транспаранты тыпаграфскім спосабам, метадам ксеракапіравання, друкам з дапамогай лазернага або струйнага прынтэра, а таксама шляхам малявання тушшу.

Ва ўсіх выпадках робіцца макет кадра ў адпаведнасці са зместам і тэхкалогіяй навучання, вырабляецца адна копія макета кадра, якая павінна прайсці эксперыментальную праверку, і толькі пасля ўнясення ўдакладненняў транспаранты тыражуюць у неабходнай колькасці тыпаграфскім спосабам.

Для вырабу транспарантаў з дапамогай струйнага прынтэра набываюць спецыяльную плёнку, напрыклад CG3460 фармату А4 для струйных прынтэраў фірмы Hewlett Packard. Але выраб транспарантаў такім спосабам можа быць не апраўданы з-за вялікага сабекошту плёнкі і каляровых чарнілаў для струйнага прынтэра.

Для самастойнага вырабу транспарантаў с дапамогай тушы на макет кадра накладваюць чыстую абястлушчаную плёнку (для графапраектараў) і наносяць паслядоўна дэталі відарыса рознымі колерамі. Каб туш не расцякалася, у яе дабаўляюць цукар (5—8 г на 40 г тушы). Перад ужываннем у туш дабаўляюць 1—2 кроплі нашатырнага спірту. Малюнкi робяць пёравай ручкай.

Для забеспячэння якаснага адлюстравання патрэбна аптымальна выбраць становішча экрана адносна графапраектара. Трэба ўлічваць, што мінімальныя памеры відарыса ў стандартным класе (6х9 м) павінны складаць 1,5х1,5 м. Гэта дасягаецца пры адлегласці паміж апаратам і экранам 2,5 м ( $F = 360$  мм). Размяшчэнне ніжняга

канта экрана на вышыні 1,5 м ад падлогі забяспечвае нармальную бачнасць усяму класу. Высокае размяшчэнне экрана не дазваляе захаваць прапорцыі відарыса пры павароце пярэдняй лінзы аб'ектыва. Гэты недахоп ліквідуецца нахілам плоскасці экрана.

Для правядзення папярэдніх разлікаў адлегласці графапраектара з кадравым акном 25x25 мм да экрана выкарыстоўваюць формулу  $H = 0,25 (f/F-I)$ , дзе  $H$  - пажаданая вышыня відарыса,  $F$  — фокусная адлегласць аб'ектыва,  $f$  - адлегласць паміж апаратам і экранам.

Для нармальнага ўспрыняцця відарыса неабходна, каб вугал праекцыі не перавышаў 10 градусаў. Гледачы павінны глядзець на экран не нахіляючы галавы, так, каб вось зроку пападала ў цэнтр экрана ( $\pm 10$  градусаў). Вугал нахілу вызначаецца вопытным шляхам.

