

Формальная постановка задачи

Стандартная задача обучения состоит обычно в том, чтобы обучаемый наилучшим образом запомнил определенные порции информации. Примером такой порции являются операторы алгоритмического языка, слова иностранного языка, грамматические правила и т. д.

Обобщенный алгоритм решения задачи обучения с моделью обучаемого

Алгоритм обучения представляет собой правило выбора порции обучающей информации U , которую необходимо заучить.

Эффективность Q такого обучения — можно оценивать по результатам периодического контроля обучаемого. Очевидно, что эффективность зависит от алгоритма обучения U и самого обучаемого:

$$Q = Q(U, \omega), (1)$$

Решение задачи адаптации:

$$Q(U, \omega(t)) \rightarrow \min_U \Rightarrow U^*_{\omega(t)},$$

Алгоритм Л.А. Растригина и М.Х. Эренштейна.

Правило синтеза U на основе ответов ученика Y , цели Z^ и ресурсов обучения R и является алгоритмом обучения A :*

$$U = A (Y, Z^*, R)$$

Управление U станет оптимальным в случае:

$$Z^*: \begin{cases} L > 0.95 \\ T \rightarrow \min \end{cases}$$

где L — уровень обученности, а T — время потраченное на обучение

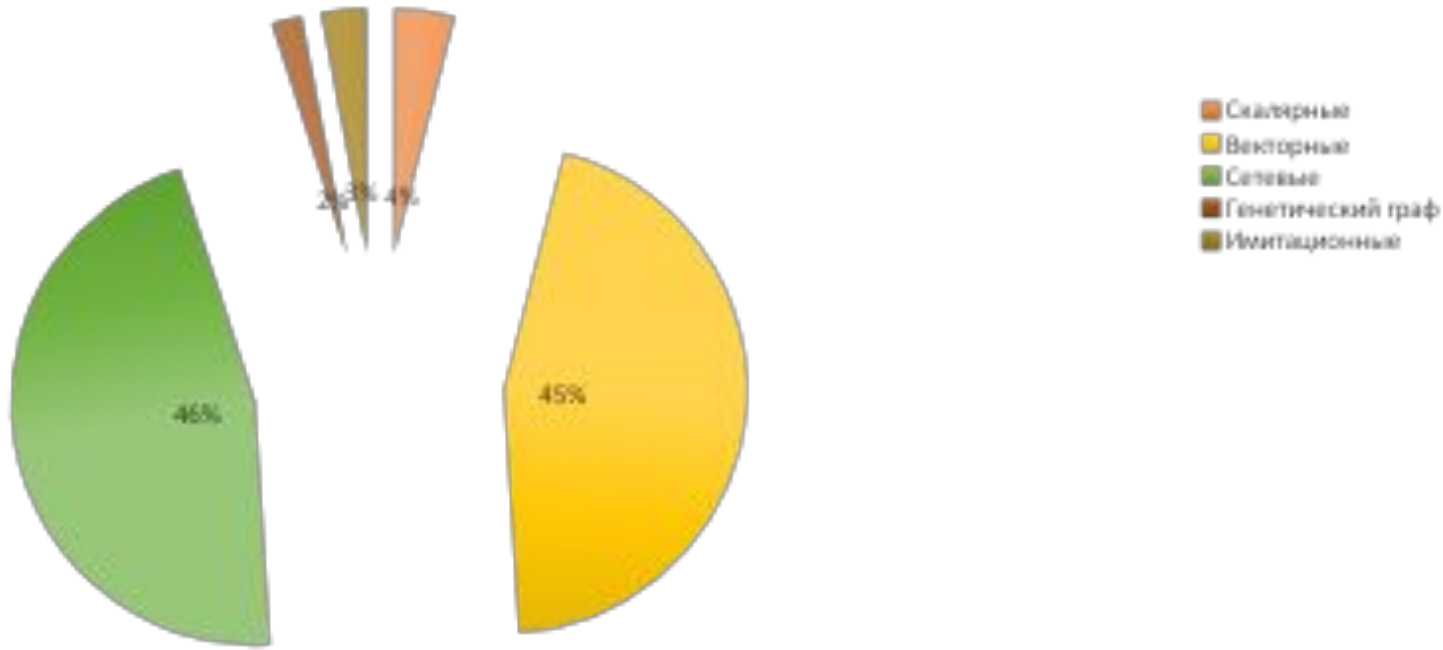
Оценка начальных значений параметров модели.

Оценка начальных значений параметров модели заключается в определении критериев и тех требований к ним, выполнение которых решает задачу управления. Параметры Z^* всякого управления представимы в виде:

$$Z^* : \begin{cases} \varphi_i \geq a_i & (i=1, \dots, k_1); \\ \psi_j = b_j & (j=1, \dots, k_2); \\ \eta_l \rightarrow \text{extr} & (l=1, \dots, k_3). \end{cases}$$

Задача выбора модели обучаемого и общая схема ее решения.

Использование разработанных моделей обучаемого

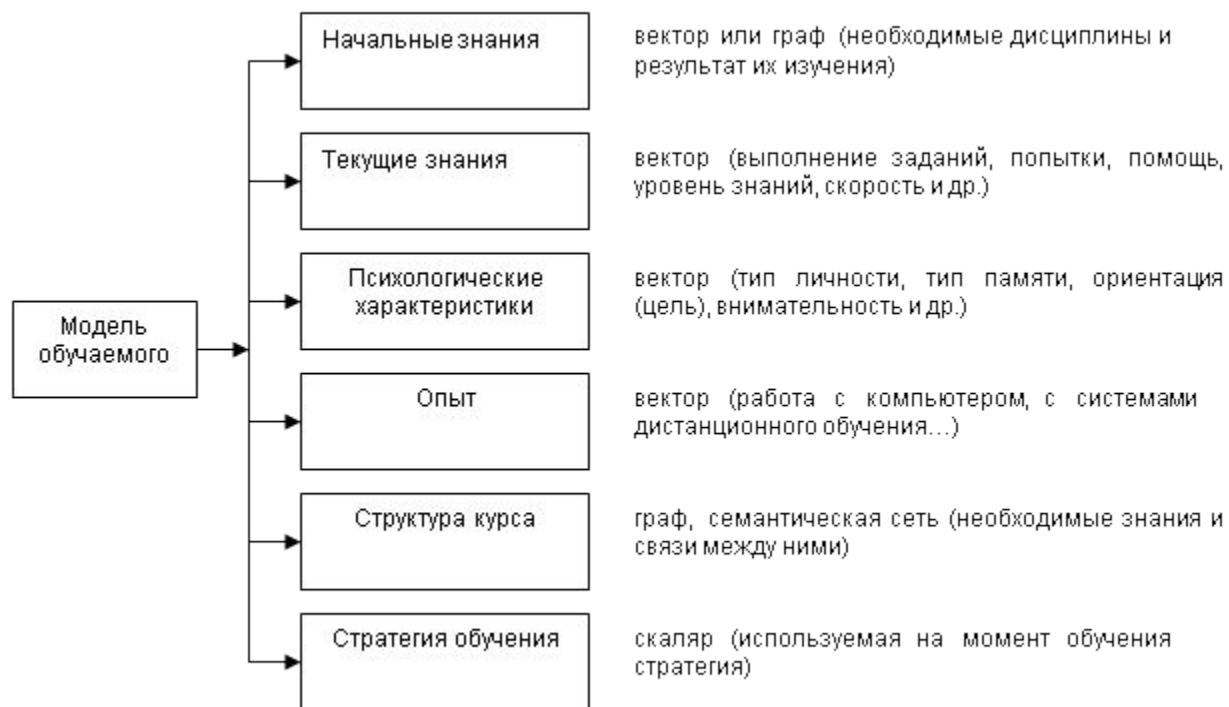


Факторы, которые отображают необходимую информацию об обучаемом:

1. Уровень знаний.
2. Психологические характеристики (тип личности, ориентация и др.).
3. Скорость/стиль обучения (усвоения, изучения).
4. Выполнение заданий.
5. Способность обучения (очень внимательный, средне, мало).
6. Уровень умений и навыков.
7. Метод/стратегия обучения.
8. Структура курса.

Предлагаемая модель обучаемого

Структура комплексной модели обучаемого



Адаптация

Для получения большей эффективности управления обучаемым исследователи обратились к более глубокому изучению понятия «адаптации». Адаптация имеет несколько уровней:

- **Параметрическая адаптация**
- **Структурная адаптация**
- **Адаптация объекта управления.**
- **Адаптация целей**

ЭС

Плюсы:

- возможность не закладывать априори последовательность шагов обучения
- данные обучающие системы способны выполнять параметрическую и структурную адаптации

Минусы:

- знания о предмете и методах изучения должны быть полными
- работа системы направлена на достижение одной фиксированной, априори определенной цели обучения
- невозможна реализация адаптации целей обучения и тем более адаптация объекта обучения

Модель адаптивной программной системы поддержки обучения с моделью обучаемого.

Плюсы:

- Решает проблему адаптации процесса обучения к индивидуальным особенностям обучаемого и, в первую очередь, к особенностям его психики
- Обеспечивает высокий уровень психологического комфорта

Обобщенная модель. 4 основных блока

1. Блока определения начальных характеристик обучаемого F_0 ;
2. Блока формирования модели обучаемого F_1 ;
3. Блока адаптации модели обучения к модели обучаемого F_2 ;
4. Блока обучения F .

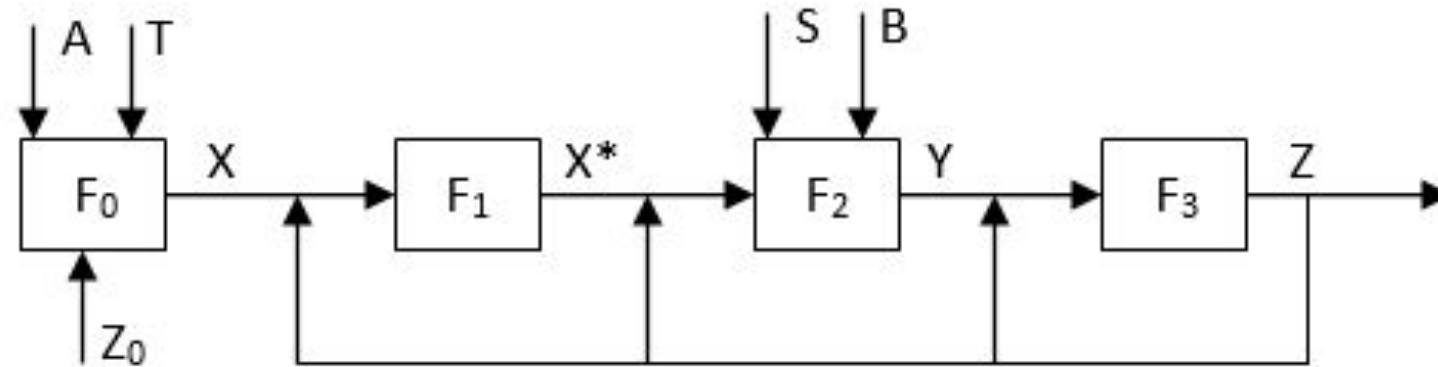


Рис. 1. Обобщённая модель адаптивной

обучающей системы

Развернутое представление

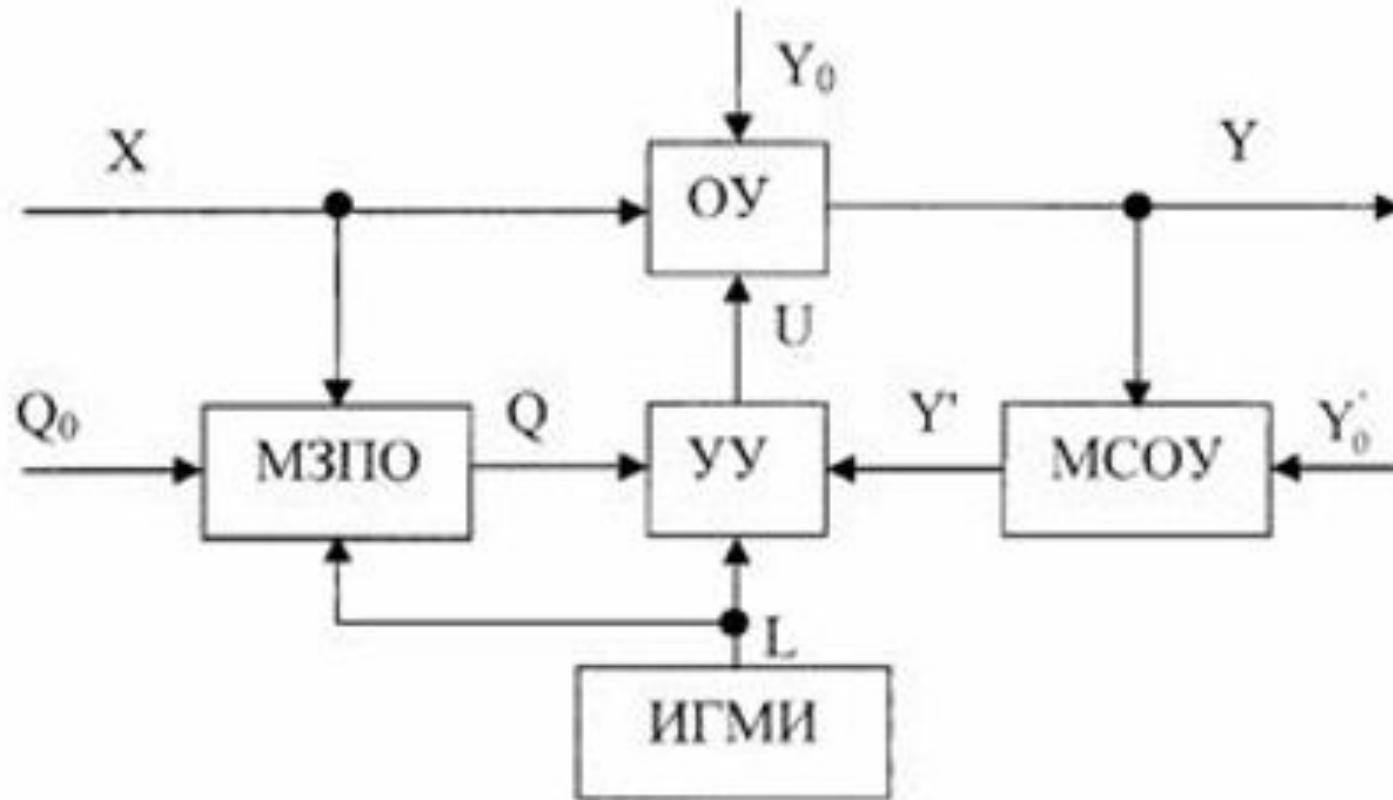


Рис. 2. Развернутое представление

Структура и основные компоненты модели

- управляемый и контролируемый процесс осмысления знаний.
- развитие наук (психология, нейрофизиология, информатика и др.) способствует более углубленному пониманию процессов восприятия человеком информации
- бурное развитие информационных технологий в области дистанционного обучения позволяет **персонифицировать** учебный процесс
- Адаптивно-обучающая технология развивается в рамках современного подхода к проблеме обучения, который был предложен Гордоном Паском и развит Л.А. Растригиным.
- Отношения между студентом и преподавателем рассматриваются, как отношения между **объектом управления и управляющим устройством**
- Так как построение точной модели сложного объекта практически **невозможно**, необходимо построить **приближенную** модель и адаптировать её параметры для обеспечения адекватности реальному объекту (обучаемому).

Смысловое содержание учебно-методического материала

- смысл содержания какого-либо учебного материала для каждого человека есть величина **сугубо индивидуальная**
- количество смысла воспринятого в процессе изучения определенного учебного модуля можно оценить по количеству имеющихся в памяти человека **семантических связей** между понятиями.
- Количество данных связей можно определить с помощью тестов. Если какой-то из связей нет -> начать обучение
 - Такое обучение является интерактивным из за влияния внешних условий

Кривые обучения (зависимость критерия уровня научения от времени или от числа повторений)

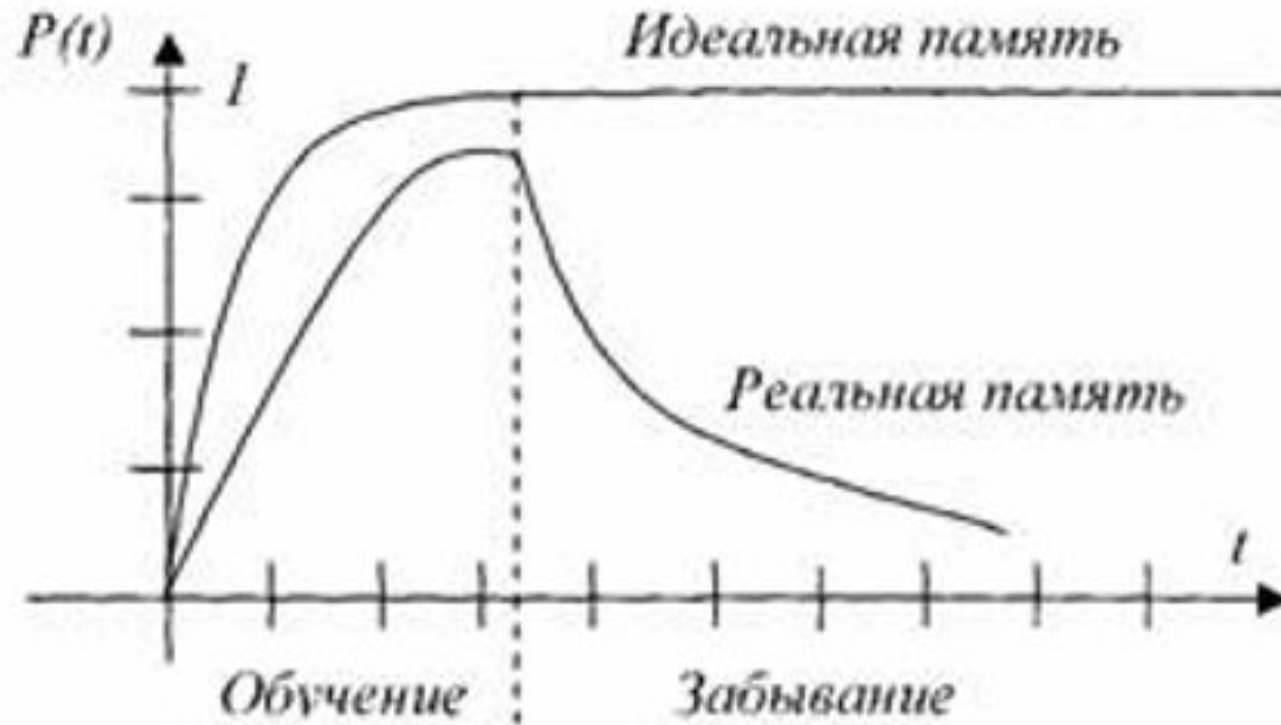


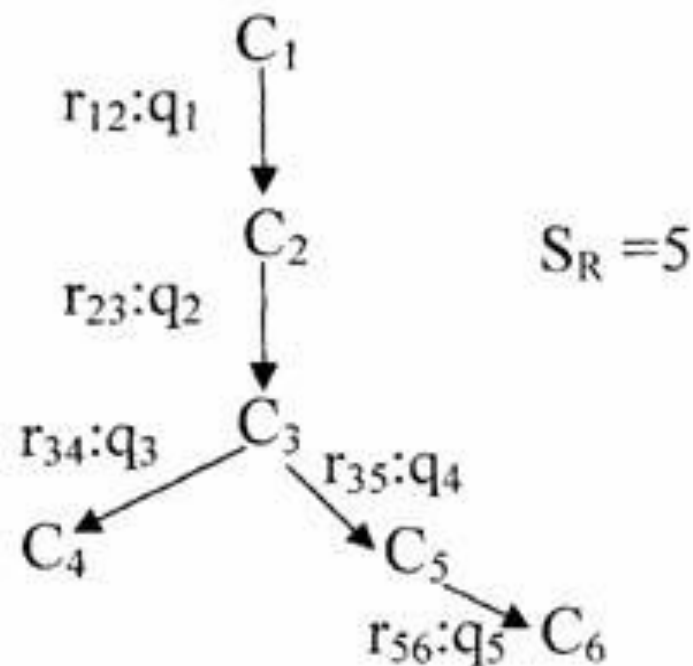
Рис.1. Вероятность правильного ответа на тестовое задание

- **Наличие** образовавшейся связи в памяти определяется путем выполнения обучаемым **тестовых** заданий с измеренным количеством смыслового содержания.
 - Поскольку результаты выполнения заданий имеют вероятностный характер, наличие установившейся связи (следа смысла в памяти) можно определить, если вероятность выполнения задания будет выше значения ψ , где ψ –установленное (заданное) пороговое значение.

(Величина ψ устанавливается, исходя из количества вариантов ответов на вопрос в тесте (для закрытого теста), степени важности изучаемых знаний, времени отведенного на изучение учебного модуля)

Например, если в тесте 4 варианта ответов, то $\psi > 0,25$.

Модель знаний фрагмента учебника



Здесь \mathbf{C} – множество понятий, между которыми имеется семантическая связь \mathbf{R} , причем множество \mathbf{R} таково, что Количество смысла воспринимаемого обучаемым в процессе изучения данного фрагмента учебника можно оценить посредством анализа ответов на предложенные обучаемому задания \mathbf{q}_k

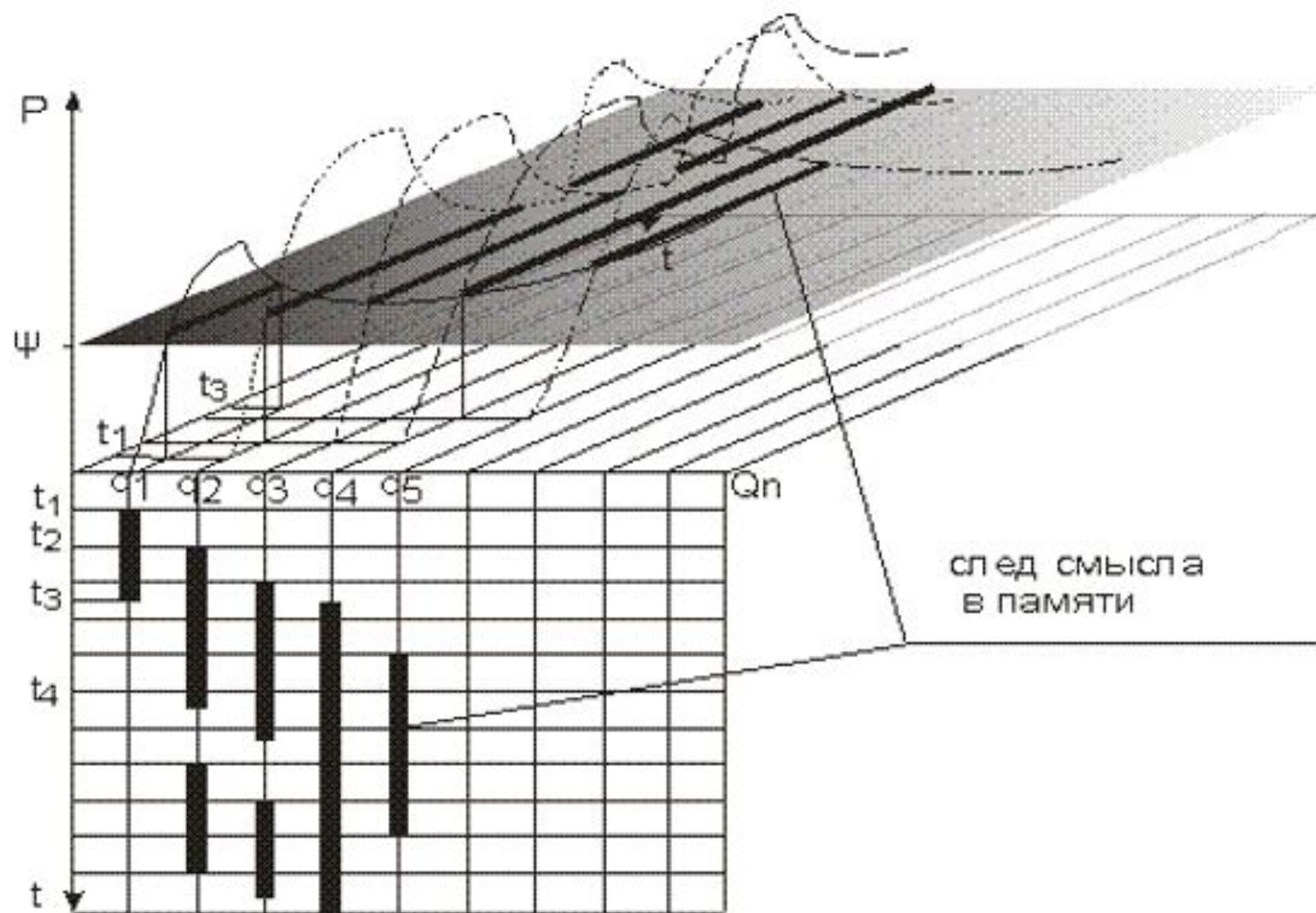


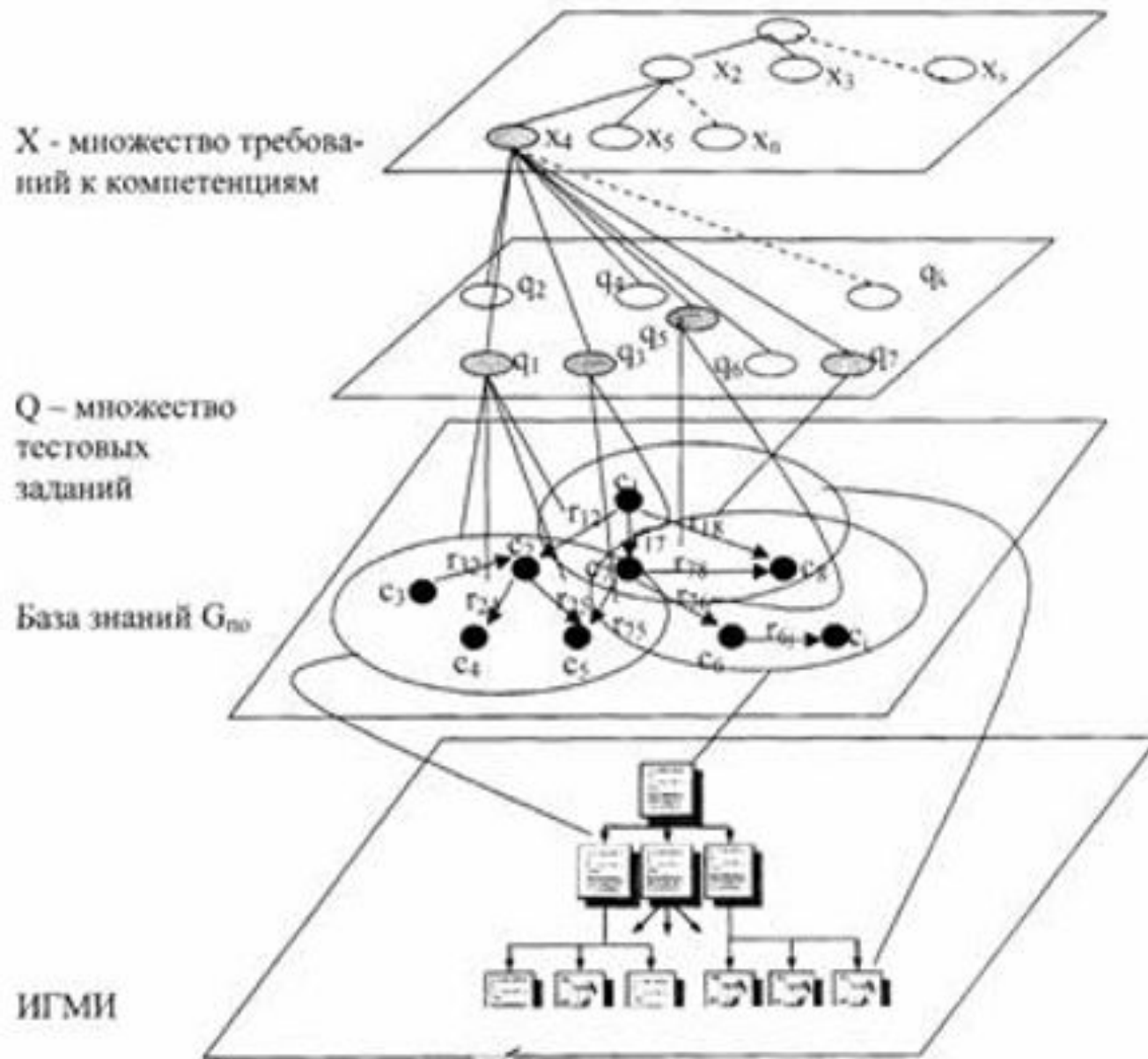
Рис. 3. Следы смыслов в памяти

Предлагаемая структура АСОКУ

Основные вопросы:

1. Какова цель обучения, чему необходимо научить студента?
2. Как должна быть устроена система знаний для эффективного обучения?
3. Какими общими свойствами она должна обладать независимо от предметной области и состава обучаемых?
4. Как оценивать отдельные знания и как оценивать целостную систему знаний?
5. Как правильно построить процесс обучения от исходных знаний к заключительным?
6. Как обеспечить контроль за усвоением знаний?
7. Как организовать управление учебным процессом? и т.д.

Рассмотрим процесс обучения как процесс управления сложной системой, в которой обучаемый является **объектом управления**, а система обучения – **источником управления**.



Q - вектор тестовых заданий для выполнения в процессе обучения.

$Q = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_k\}$, где каждое $q_i = \{C, R, L, F, t, b\}$.

Здесь C – множество пар понятий (концептов) между которыми имеется семантическая связь R , причем множество R таково, что;

L - локаторы информационных ресурсов для поиска ответа на задание;

F - режимы выполнения задания;

t – временной норматив выполнения задания;

b - уровень сложности требуемых знаний для выполнения задания.

Рис. 5. Структура модели знаний предметной области

Особенности

- Каждая связь между концептами в МЗОУ имеет весовые коэффициенты $p_{ij}(th)$, т.е. вероятности того, что в h -й момент времени при диагностике знаний ОУ между i -м и j -м концептом будет обнаружена устойчивая семантическая связь. АСОКУ изменяет $p_{ij}(th)$ в соответствии с результатами выполнения заданий $Q = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_k\}$

Это позволяет выявлять ошибочные семантические и вносить соответствующие коррективы в процесс обучения.