

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

*В.Д. Лобашев, доцент, канд. пед. наук,
А.М. Федоров, проректор
(Карельская государственная педагогическая академия)*

Модель достижения наивысшей степени компетенции может быть организована как некоторый многополюсный стадиально-стратовый (дискретно развивающийся во времени) граф проектируемого учебного процесса. Конструируемая модель должна выражать прогностический характер анализируемых процессов (быть моделью-образцом) и одновременно обладать констатирующими потенциями, т.е. предоставлять возможность выполнения ответственных манипуляций не с реальными объектами, а на модельном уровне (быть моделью-заместителем). Структурированную модель формирования образовательных компетенций обучаемого можно представить следующим образом (рис. 1 и 2).

Среда формирования компетенций в педагогике профессионального образования характеризуется как бесконечномерное поликоординатное образовательное пространство (*информационный континуум*) деятельностного проявления компетенций, трансформирующихся под воздействиями обучающегося, педагогической системы и обучающего. В такой ситуации область существования приемлемых решений функции компетенции необязательно представляется целостной ламинарной плоскостью.

Первичный анализ выполняется в трехмерном образовательном пространстве. Все поверхности, образуемые между расчетными точками, принадлежащими координатным осям, приняты как плоскостные конструкции, но если третьи производные (а в данном исследовании это означает отсутствие контроля над темпом и направленностью развития педагогической ситуации) не равны нулю, то это не гладкие поверхности. В частности, они могут быть созданы как самозатеняющиеся фракталы (катастрофический случай для проектирования учебного процесса, требующий возвращения на исходные уровни планирования).

По сути это – преддверие моделей взаимодостатка, исчерпывающего совершенства системы при заранее заданной степени вероятности расхождения в интересах самой обучающей системы, ее адепта – преподавателя и пассивно-активно преобразующегося элемента участника – обучающегося. На этой стадии исследования представлены «пласты» знаний, сформированные под воздействием преподавателя, создавшего педагогическую ситуацию научения. Ограниченные в своем содержании и объеме параметрами (возможностями) функции восприятия, они организованы сознанием обучающегося как созданные в совершенном акте передачи учебной информации страты – слои учебных сообщений. И тогда всю динамику взаимодействия элементов системы «преподаватель–учебная информация–обучающийся» можно представить в виде построения конуса деформации индивидуального локального образовательного пространства (на практике – это построение многогранной усеченной

призмы), которое может охватить только одна личность в объеме, ей в настоящее время необходимом.

Каждая диагональ, выделяемая в модели конструирования компетенций различного уровня (совместная граница – прямая, одновременно принадлежащая каждой из отдельно формируемых плоскостей), несет функциональную нагрузку бифуркационной границы ламинарности мини-плоскостного базиса для всего лишь определенного участка представления о компетенции (рис. 2, в). Она представляется линией (функцией) разрыва логики следования, логики постоянства характеристик взаимоотношений элементов, отнесенных к данному локальному пространству. Диагонали выступают ребрами революционных переходов-сцеплений (скачкообразных подвижек-преобразований во времени), отражением своеобразной контаминации этих умений и по расположению зависят от наполнения дополняющих компетенций. На рубеже «перелома» алгебра взаимодействия элементов значительно изменяется, но сохраняет постоянство своих основообразующих правил и зависимостей на пространстве между двумя диагоналями и т.д.: каждый выделенный треугольник имеет свою нормаль как выражение потенциала развития. К таким построениям можно применять векторный анализ, выделяющий направляющие косинусы и модули векторов; при этом одновременно каждая мини-плоскость образует свою систему координат смысло-ценностной ориентации приобретаемых знаний.

Нормали качественного несоответствия (разрыва) между анализируемыми характеристическими диагоналями создаются и в дальнейшем описываются некоторым множеством нечетких соотношений, коэффициентов. Эти параметры и формируют матрицы лингвистических переменных, определяющих в соответствии с вырабатываемыми функциями принадлежности механизмы преодоления противоречий и сочетания в качественное композиционное единство знаний, умений, навыков, наполняющих все ступени и виды компетенций.

Показатели степени излома поверхности характеризуются как суммарные величины накопленных модулей нормалей разрыва различных размерностей (это могут быть первоначально линейные величины, но в развитии анализа наиболее информативное их представление – в пространстве с двойной метрикой Минковского). Данные расчетные (!) величины отражают «расстояние» между характеристическими диагоналями, а также степень содержательного рассогласования и логики построения каждой компетенции. Исследование матриц позволит в первом приближении (первоначально в информационно-педагогическом подходе) получить оптимум алгоритмов построения компетенций в данной области, для обучающихся данной специализации, профессии, квалификации. То есть

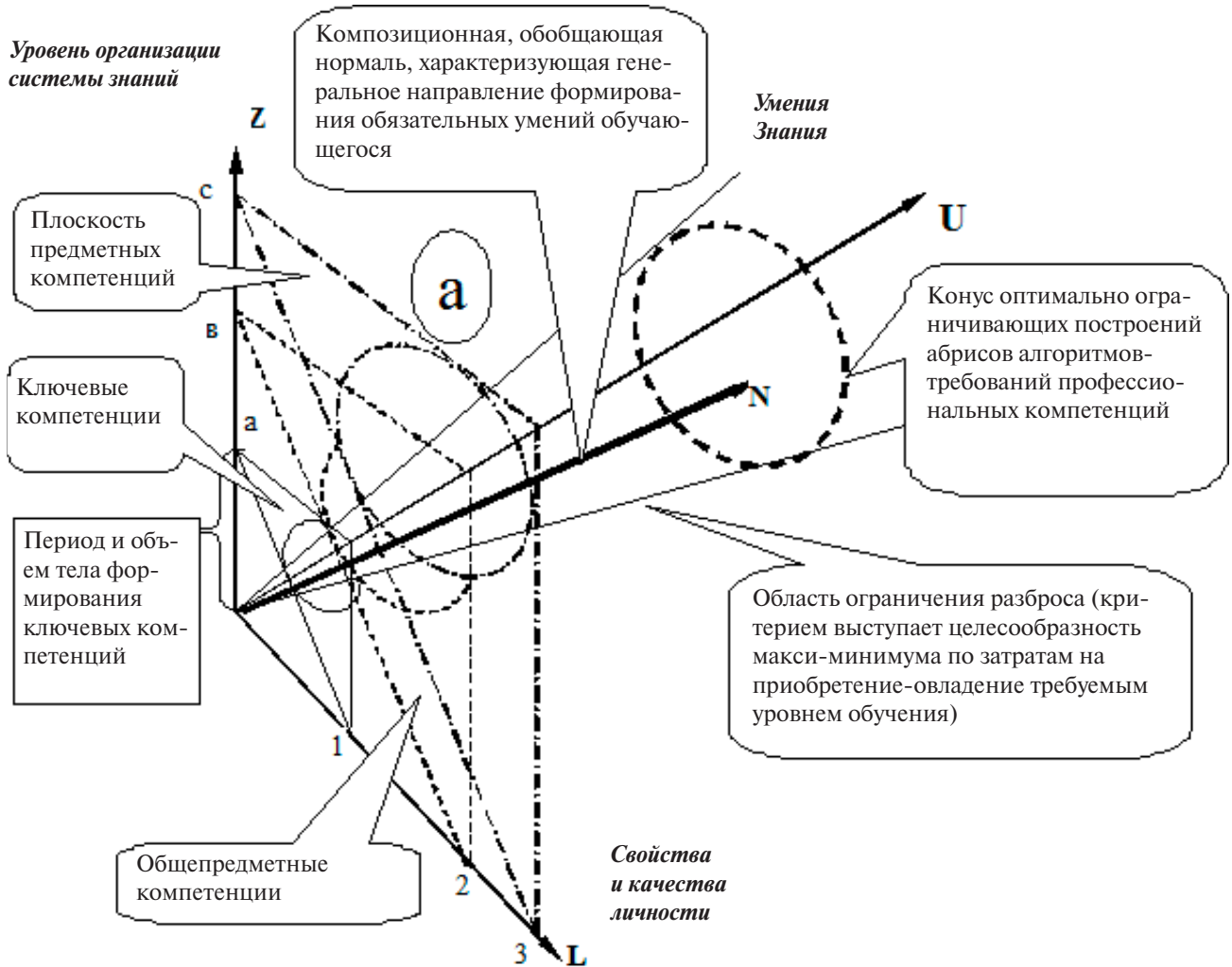


Рис. 1. Принципиальная схема построения модели формирования профессиональных компетенций

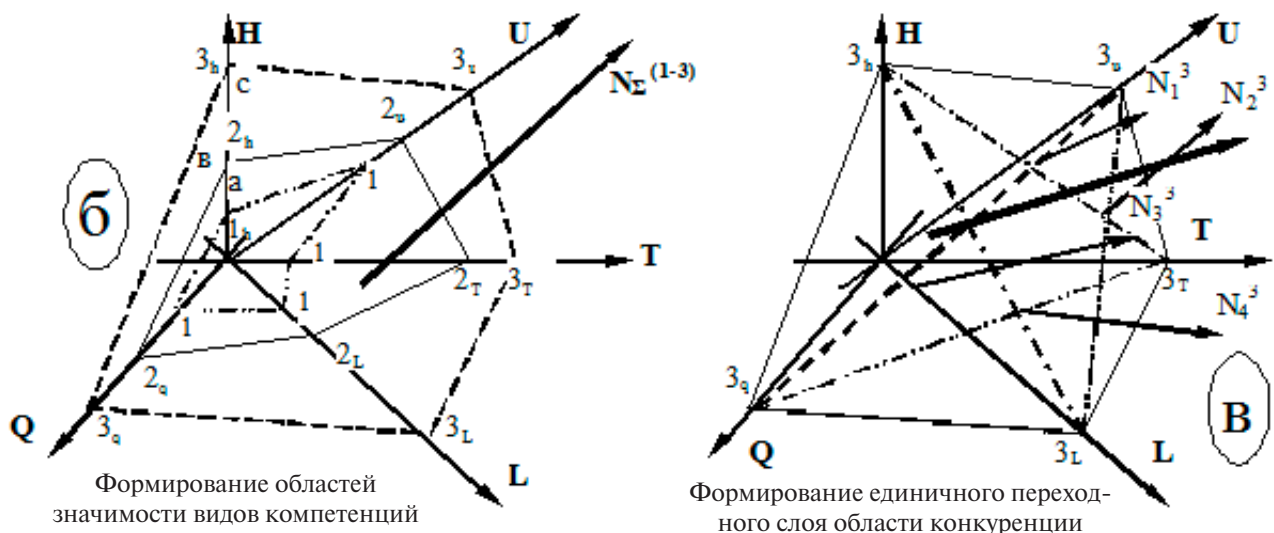


Рис. 2. Динамика построения элементов модели формирования компетенций

Принятые на рис. 1 и 2 обозначения:

N_{Σ} – генеральная нормаль формирования профессиональной компетенции, закладывающая основу формирования навыков;

N_{1-4} – нормали локальных подобластей, образуемых сочетанием каждых трех ребер (пространственные треугольники);

H, U, T, L, Q – оси количественных характеристик (параметров) компетенций (например, перечень счетных ограничений: интеллектуальный базис H , личностные профессиональные качества U , коммуникабельность T , практический опыт L , способности обучаться Q и т.д.)

граница переходной области компетенции – рубежа принятия решения об исполнении ее требований – состоит из совокупности двух эквидистантных поверхностей (в наипростейшем случае – плоскостей). Эта граница – оценочный слой между переходными параметрами компетенции. Сама компетентность – тоже суть аппарат сравнения, и ей неотрывно присущи функции оценивания, а значит, и признания, и отвержения. Компетенция по своей природе – качественно-количественная оценка уровня подготовки специалистов. При минимальном объеме расхождений между нижним и верхним уровнями конкретная разрядная сетка (например, тарифно-квалификационный справочник) выражает только лишь пороговое дихотомическое оценивание соответствия разрядным требованиям, иначе потребуются более совершенный и достаточно сложный аппарат оценивания. Назначение оптимального расстояния между «поверхностями» составляет суть задачи по определению меры дополненности. На практике это выливается в определение меры нарастания требований между степенями компетенции. Выделенный слой прорастает, пронизывается и сшивается «дендритами» специализаций, конкретизирующих и консолидирующих некоторый массив знаний, умений, навыков во вновь создаваемую (за-требованную рынком труда) специальность, профессию. Это вызывает необходимость увеличивать расстояние между границами с целью насыщения новации не только специальными, но и дополнительными общими знаниями. Именно общий разрыв-отстояние между слоями предметных и ключевых компетенций определит сложность выделяемых профессиональных знаний-компетенций. Их взаимовлияние в решающей мере задает, но одновременно в жесткой форме ограничивает образовательный стандарт.

На данном этапе пределом развития представленной модели может быть уровень глобальных ключевых компетенций, конфигурация которых в современной ситуации задается образовательными стандартами. Применяя аппарат тензорного анализа, можно произвести исследование мощности («толщины») переходного слоя, представляя его либо очерченным поверхностями любой степени сложности, либо, что более приемлемо на практике, организованным двумя эквидистантными поверхностями (в первом приближении они приняты в форме плоскостей) и вбирающим в себя все конфликтные точки, спорные области, нечеткости построения. В итоге нормаль как интегральный характеристический параметр будет представлена не векторной суммой довольно большого числа элементов, но одним вектором, что в значительной мере облегчает численный анализ выполняемого построения.

Один из вариантов модели деформации образовательного пространства в форме его вертикального среза представлен на рис. 3. Образовательное пространство подвергается воздействиям преподавателя, понижающим энтропию учебного материала путем сообщения дискретных порций новизны и логического рассогласования элементов базы знаний обучающегося. Это заставляет последнего, преследуя цель сохра-

нения устойчивости ранее принятых и отчужденных как личную собственность постулатов безопасности, перепроверять их истинность, расширяя ареал их применимости и достоверности.

Воздействия преподавателя, его усилия направлены по нормали к поверхности образовательного пространства. По сути он выступает на образовательном поле, созданном по идеалам существующей образовательной парадигмы. Реакции обучающегося являются в данной ситуации вторичными, производными. Являясь по своей природе ответными проявлениями, они реализуются в форме импульсов различной длительности и направления. Несмотря на ощущаемое запаздывание, вектор ответной реакции преимущественно (с продвижением к середине и окончанию занятия) совпадает по осевой направленности с вектором воздействия ($P = 1$), но на практике полного соответствия достигнуть принципиально невозможно.

Возмущающие импульсы (рис. 3) порождаются либо опережающими «инсайтовыми» фракталами ($P < 1$), либо «отложенными» ($P > 1$). В последнем случае наличие касательных усилий определяется в том числе необходимостью разъяснений ранее поступившей информации, т.е. возникает минусовой импульс, возврат и некоторое затягивание во времени процесса объяснения материала. Эффект проявления касательных воздействий много слабее, чем целенаправленное влияние тематической информации: «столб» уже деформирован, высота его интенсивно уменьшается, ядро сечения становится более устойчивым.

В общем случае ориентация вектора τ носит сферический характер, так как его возникновение вызывается всевозможными сторонними возмущениями, и он задается в пространстве тремя направляющими косинусами. Частота перемены направленности вектора τ , модуль и момент его движения MV определяют возможность, интенсивность, целесообразность и непротиворечивость сдвига общего направления посылки учебной информации. С другой стороны, корректирующие воздействия добавочной информации определяют точность достижения цели обучения, причем сдвиг может наблюдаться и на целой сетке, а не только на единичном элементе.

В начальный период «устойчивость» выделенного блока почти полностью зависит от мощности потока поступающей учебной информации σ (сообщаемой преподавателем, инициированной дидактическими средствами, поступающей от внешних дополнительных источников). Сила (модуль вектора деформации) не должна превышать критического значения – потеря выделенным стержнем устойчивости разрушит сначала локальную область, а затем по принципу домино и остальные стержни незакрепленной конструкции: при ориентации на успешное обучение информации не должно быть ошеломляюще много. Возможный выгиб стержня вызовет не упаковку информации, а ее неверную интерпретацию, т.е. сообщение одновременно должно быть энергичным, но равномерным, не ударным.

Физическая модель демонстрирует четкую зависимость объемной деформации (в нашем случае – тес-

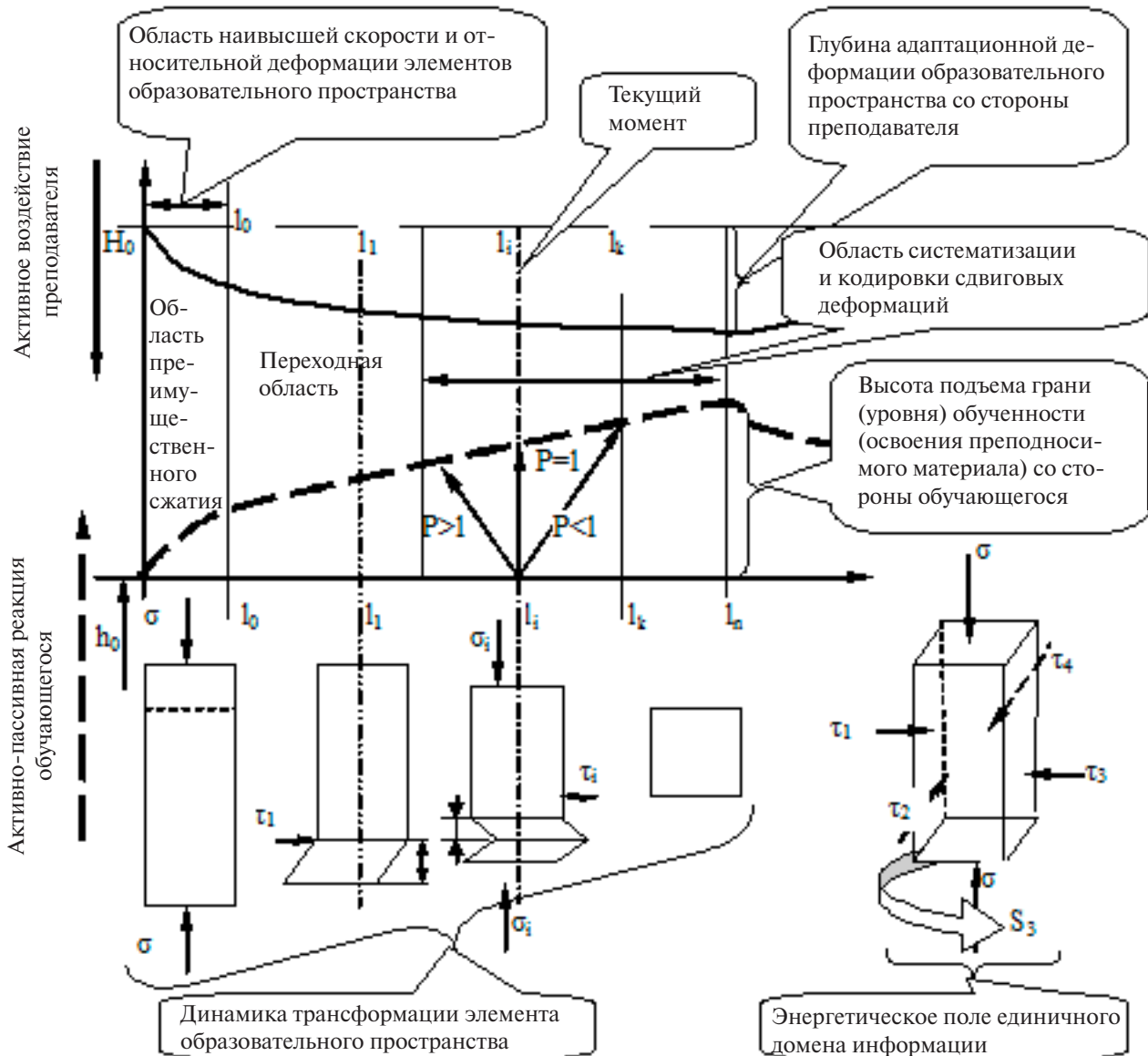


Рис. 3. Трансформация образовательного пространства в процессе обучения

Принятые обозначения:

S_3 – спин изменения убеждения в правоте (истинности) уже воспринятой информации – реформация элементов (подобие реформации баланса);

H_0 – уровень сложности знаний (учебных сообщений), преподаваемых преподавателем;

h_0 – исходный уровень обученности ученика;

P_i – комплексные векторы фракталов функции усвоения знаний;

τ_i – воздействие добавочной (смещенной во времени) информации;

σ_i – усилия по передаче и закреплению информации со стороны преподавателя и положительная рефлексия обучающегося по восприятию и осознанию новизны, ценности и смысла учебных сообщений

нота упаковки, свертки информации) от напряжения сдвига и сдвиговой деформации, от всестороннего давления (явление дилатансии). Сдвиговая деформация с ростом касательного усилия непрерывно нарастает, а объемная, уменьшаясь, стремится к определенному пределу: упаковка, выполняемая в режиме реального времени, не может быть беспредельной, в то время как перенос и интерпретация смысла информации в иных сферах приложения пределов в принципе не имеет.

Площадь начального сечения стержня (отражение меры интенсивности новизны информации) долж-

на позволить сформировать ядро устойчивости сообщаемого блока-стержня с некоторым избытком, что позволит парировать ошибки начинающего преподавателя и предоставит возможность для интенсивного проблемного обучения профессионалу более высокого класса.

Локально объединяемые в смысловом содержательном единстве столбцы образуют верхними гранями мини-поверхность, которая и служит основой формирования некоторого конуса, обеспечивающего построение домена компетенции. Лишь некоторая

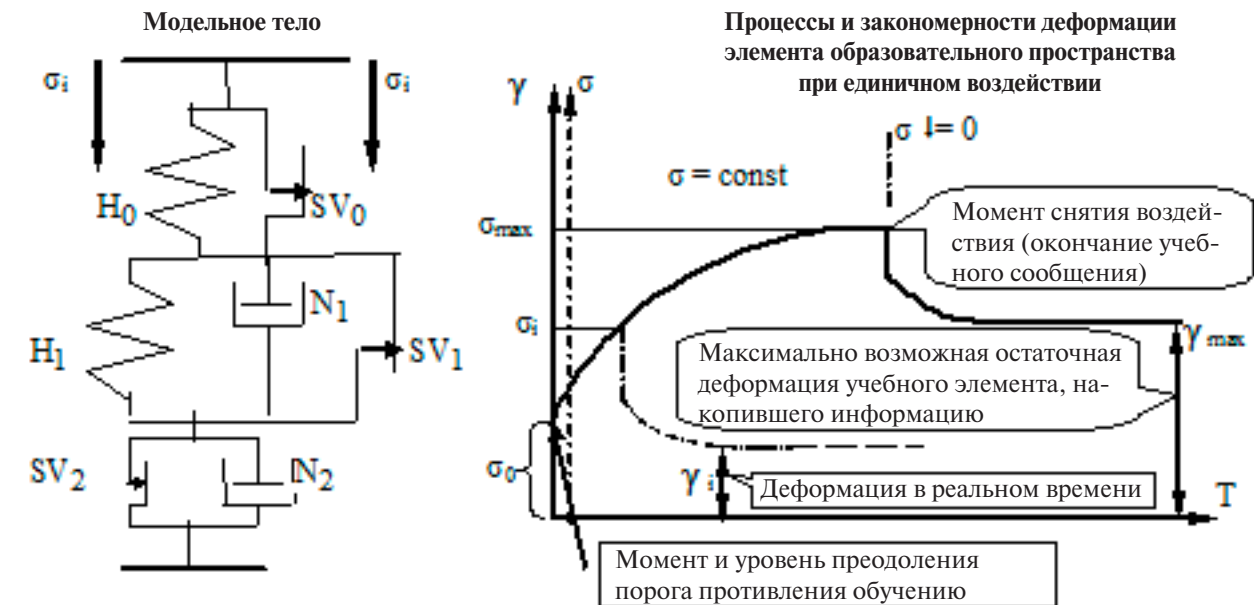


Рис. 4. Имитационная механическая модель упруго-вязко-пластичного тела: вариант континуума образовательного пространства

Принятые обозначения:

H – упругий элемент (тело «Гука»);

SV – элемент трения покоя пластичного тела (тело «Сен-Венана»);

N – элемент вязкого тела (тело «Ньютона»);

σ_0 – усилие преодоления первоначального неприятия информации;

σ_{\max} – наибольшее усилие, не разрушающее взаимодействия элементов системы;

$\gamma_{\text{ост}}$ – деформация элемента, соответствующая объему усвоенной и закрепленной информации

совокупность пластин (столбцов) способна перевести количественные накопления приобретаемых потенциалов ценностей учебных сообщений в локальное обобщенное множество понятий смысла новизны. Причем происходит это при значительной потере массы информации, выполняющей роль сопроводительной страховочно-избыточной граничной области (подушки безопасности). Неиспользованная информация, не будучи востребованной в ближайшие два часа (ориентировочное время ее полной релаксации), теряется безвозвратно.

В процессе построения прообразом конуса выступает пирамида, которая может быть и неравномерно ступенчатой. В этом случае появляются страты, которые располагаются (принудительно сортируются обучающимся) не по времени поступления, а по иным, используемым в соответствии с алгоритмом обучения критериям. В зависимости от степени диктата, прозрачности, альтернативности учебных сообщений (элементов) актуальность перестройки пирамиды может быть понижена до момента востребования информации. В подчинении критериям анализа конструкция усвоения учебной информации приобретает различную степень надежности (устойчивости), что компенсируется ее перестройками в зависимости от вида и объема требований запроса.

Подобные перестройки возможны и происходят только после внутренней оценки обучающимся воспринятой информации, осознания ее уровня, изучения возможности волевого управления осознанной новизной, удовлетворенности содержанием и ценностно-

смысловой значимостью комплекса учебных сообщений. Их целесообразность и успешность подтверждаются релевантностью цели и результата. Следовательно, после восприятия каждого блока учебной информации обязателен ретросанализ. Это непреложное условие каждого атомарного шага самопостроения специалиста. Обучающийся выполняет оптимизацию учебных элементов в соответствии с собственными способностями и интеллектом. Быстрота преобразований в значительной степени предопределяет скорость последующих шагов восприятия и осознания информации. Обученный легче обучается дополнительно.

Заполнение образовательного пространства некоторым деформируемым (в соответствии с принятой парадигмой научения) телом выполняется с учетом сохранения характеристических параметров и свойств всей педагогической системы. Одним из вариантов такого решения является аппроксимированная модель упруго-вязко-пластического тела (рис. 4), позволяющая проследить деформации, сопровождающиеся явлениями затухающей (релаксирующей) и незатухающей (прогрессирующей) деформации образовательного пространства. В качестве гипотетической попытки аналогового представления деформируемого континуума образовательного подпространства личности рассматривается модель интегрального комплекса элементарных тел.

Как показала практика, рекомендации, выработанные на принципах рассмотренной модели, позволяют интенсифицировать процесс обучения и приблизиться к схемам личностно ориентированного обучения.