

рованы с акцентом на красный канал, что имитирует просвечивание сосудистой и капиллярной сети через ткань легкого.

Для усиления реалистичности применялись процедурные текстуры (Noise Texture и Voronoi Texture), используемые в качестве масок для варьирования базового цвета, шероховатости поверхности и создания карты нормалей. Это позволило достоверно передать микротекстуру поверхности легочной ткани и междольковых перегородок.

В результате полученная визуализация по степени реалистичности приближена к анатомическим препаратам, оставаясь при этом интерактивной. В образовательных курсах по анатомии и медицинской визуализации она может выступать в качестве интерактивного материала, позволяющего преподавателю вращать модель, масштабировать изображение и визуализировать отдельные структуры легочной системы. Оптимизированная геометрия делает модель пригодной для интеграции в VR- и AR-симуляторы, где ключевым требованием является высокая частота кадров и стабильная производительность.

Заключение. Представлен практический метод построения 3D-реконструкции легких, основанный на данных компьютерной томографии. Предложенный подход сочетает анатомическую точность медицинских изображений и возможности современной компьютерной графики. Разработанная методика постобработки в среде Blender позволяет преобразовать КТ-данные в детализированные интерактивные модели, пригодные в образовательных целях. Перспективным направлением является создание анимированной модели дыхательного процесса.

1 Климович, М. И. Использование в хирургической практике построения 3D моделей на основе КТА-исследований с применением программы 3D Slicer / М. И. Климович, Л. И. Никитина, М. П. Руденков // Радиология - 2025 : XIX Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов, Технопарк Сколково, г. Москва, 27–29 мая 2025 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «МЕДИ Экспо», 2025. – С. 167.

2 Сегментация артериальных сосудов на основании данных КТ-ангиографии с использованием программы 3D Slicer : Методические рекомендации / М. Р. Коденко, Ю. А. Васильев, А. В. Владимировский [и др.]. – Москва : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2024. – 64 с.

3 Хохлов, П. В. Основы трёхмерного моделирования в программе Blender 3D: учебное пособие / П. В. Хохлов, В. Н. Хохлова. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. – 84 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ СТУДЕНТОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ ПЕРЕГРУЗКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Хвостюк П.О.,

студент 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Сипаков И.Е., преподаватель

Современная образовательная среда характеризуется высокой интенсивностью учебных процессов, увеличением количества самостоятельных заданий и переходом к смешанным формам обучения. Эти факторы приводят к росту учебной нагрузки студентов, что может вызывать снижение успеваемости, эмоциональное выгорание и риск академического отставания. Несмотря на наличие больших массивов данных об учебной активности, проблема формального описания нагрузки и прогнозирования её критических значений остаётся недостаточно разработанной.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания математических моделей, позволяющих количественно оценивать учебную нагрузку, выявлять скрытые зависимости и прогнозировать вероятность перегрузки студентов на основе объективных параметров образовательного процесса.

Цель работы – разработка математической модели интегральной оценки учебной нагрузки студентов и построение функции прогнозирования риска перегрузки на основе динамических характеристик образовательного процесса.

Материал и методы. В исследовании применялся системный анализ, позволивший выделить ключевые факторы, формирующие учебную нагрузку студентов, и установить

взаимосвязи между ними. Для получения сводной количественной оценки нагрузки использовалось интегральное моделирование, основанное на нормализации параметров и их последующем объединении в единый показатель. Динамические аспекты изменения нагрузки во времени описывались методами теории динамических систем, что обеспечило возможность учитывать временную структуру образовательного процесса. Статистическая параметризация применялась для определения весовых коэффициентов модели и проверки её адекватности на основе эмпирических данных. Для оценки вероятности перегрузки и построения прогностической функции риска использовались методы прогнозирования, позволяющие выявлять критические значения интегрального показателя и оценивать вероятность наступления перегрузки в различных сценариях развития учебной активности.

Результаты и их обсуждение.

1. Интегральная модель учебной нагрузки.

Учебная нагрузка студента рассматривается как многокомпонентная величина, зависящая от трёх ключевых факторов:

A – объём учебных заданий;

D – интенсивность сроков сдачи заданий в рассматриваемом периоде;

H – оценочное время выполнения заданий.

Каждый показатель нормируется на интервал [0;1]. Интегральный индекс нагрузки L определяется формулой (см. уравнение 1):

$$L = w_a A + w_d D + w_h H \quad (1)$$

где $w_a + w_d + w_h = 1$, а коэффициенты выбираются на основе анализа исторических данных [1].

Индекс $L \in [0;1]$ отражает относительную интенсивность учебной нагрузки в рассматриваемый период [2].

2. Динамическая модель изменения нагрузки.

Для описания изменения нагрузки во времени используется дифференциальное уравнение (см. уравнение 2):

$$\frac{dL}{dt} = \alpha A(t) + \beta D(t) + \gamma H(t) - \delta L(t) \quad (2)$$

где α, β, γ – коэффициенты влияния факторов;

δ – коэффициент естественного снижения нагрузки (выполнение заданий, завершение тем).

Модель позволяет выявлять периоды резкого роста нагрузки и определять критические интервалы [3].

3. Модель прогнозирования риска перегрузки.

Для оценки вероятности перегрузки используется экспоненциальная функция риска (см. уравнение 3):

$$R = 1 - e^{-kL} \quad (3)$$

где $R \in [0;1]$ – вероятность перегрузки;

k – параметр чувствительности модели, определяемый эмпирически [4].

Интерпретация значений:

$R < 0.3$ – низкий риск;

$0.3 \leq R < 0.6$ – средний риск;

$R \geq 0.6$ – высокий риск.

Модель позволяет прогнозировать перегрузку заранее, что делает возможным своевременное педагогическое вмешательство [4; 5].

Заключение. Разработанная математическая модель учебной нагрузки студентов позволяет формализовать многокомпонентный характер образовательной деятельности и получить количественную оценку её интенсивности. Динамическое уравнение отражает временную структуру учебного процесса, а функция риска обеспечивает возможность прогнозирования перегрузки на ранних этапах.

Использование таких моделей способствует повышению качества образовательного планирования, снижению вероятности недостаточной успеваемости и оптимизации учебных траекторий студентов.

1 Болгова Е.В., Кудрявцев А.А. Математическое моделирование и оптимизация расчета учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 5–13.

2 Кукин А.В. Математическая модель распределения учебной нагрузки в вузе // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2003. – Т. 8, № 4. – С. 512–516.

3 Пиявский С.А. Математическое моделирование учебного процесса в вузе // Онтология проектирования. – 2012. – № 4(6). – С. 68–79.

4 Котова Е.Е. Предсказание академической успеваемости студентов на основе индивидуальных когнитивных различий // Сборник трудов конференции. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. – С. 208–211.

5 Крылова Н.Н. Информационная нагрузка студентов на этапе адаптации к обучению в вузе // Вестник университета. – 2025. – № 1. – С. 112–120.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Хомченко М.Ю., Столярова И.С.,

студенты 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Сапелко Т.И., ст. преподаватель

Физика как фундаментальная наука играет ключевую роль в формировании научного мировоззрения учащихся. Однако традиционные методы преподавания часто не обеспечивают должного уровня понимания и вовлечённости. Использование качественных задач позволяет перенести акцент с механического запоминания формул на осмысление физической сущности явлений, развивает критическое мышление и аналитические способности [1].

Цель исследования – разработка эффективной методики проведения уроков физики с акцентом на качественные задачи и оценка её влияния на усвоение материала и развитие познавательных навыков учащихся.

Материал и методы. Исследование опиралось на анализ психолого-педагогической и методической литературы. Применялись методы наблюдения за уроками, опросы учителей и учащихся, а также классификация и апробация качественных задач в 7-х классах.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования были выделены основные виды качественных задач: на объяснение явлений, на предсказание результатов эксперимента, на сравнение, на систематизацию знаний, а также экспериментальные задачи [2]. Каждый тип направлен на развитие определённых мыслительных операций.

Установлено, что качественные задачи способствуют:

1. Формированию устойчивого познавательного интереса;
2. Активизации умственной деятельности через постановку проблемных ситуаций;
3. Развитию самостоятельности и навыков коллективного поиска решений;
4. Воспитанию настойчивости в преодолении трудностей.

На основе анализа опыта учителей и собственных наблюдений предложена методика проведения урока с использованием качественных задач, включающая следующие этапы:

1. Мотивационный этап (демонстрация опыта, создание проблемной ситуации).
2. Актуализация опорных знаний (фронтальная беседа, мозговой штурм).
3. Основная часть – решение качественных задач с применением различных методов: аналитико-синтетического, эвристического (система наводящих вопросов), графического, экспериментального [3].
4. Рефлексия и подведение итогов.

Особое внимание уделено методам решения. Аналитико-синтетический метод позволяет расчленить условие задачи на элементы, выделить физическую суть и синтезировать решение на основе законов. Эвристический приём, основанный на постановке взаи-