

Храпов Н. П., Храпов П. В., Шумилина А. О.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИИ СПИДА

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/12/70.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19). С. 218-221. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

просмотр и печать остальных размерных признаков. Система «ЛЕКО» позволяет описать в алгоритмическом виде методику построения контура лекала, построить контур лекала для выбранного типа фигуры и размер-роста, просмотреть построенный контур лекала на экране и напечатать его на принтере или плоттере в натуральную величину. Для записи методики построения лекал используется простой язык описания, который позволяет быстро и четко описать разработку любого чертежа. Специальные функции позволяют более качественно проектировать криволинейные участки лекал. Достоинство «ЛЕКО» в том, что она предлагает не только техническую систему, но и технологию, новые принципы работы, ориентированные на возможности системы.

Таким образом, учебный процесс разворачивается на фоне значительного массива визуальных представлений. Использование формализованных средств в виде различных знаков, характеризующих высокую степень концентрации опыта, свидетельствует о развитии профессионализма соответственно требованиям эпохи [Мелодинский 2004: 125].

Современные средства обучения, не только интерактивные по своей сути, но и предполагающие самостоятельные познавательные действия, со стороны обучаемого, интегрируются в системы на основе связей взаимодействия, функциональных связей, связей развития с другими компонентами системы обучения и учебно-воспитательного процесса. Для работы с ними нужны адекватные методы и организационные формы обучения [Назарова 1998: 69].

Список использованной литературы

1. Булатова, Е. Б. Критерии оценки САПР / Е. Б. Булатова. - М.: Швейная промышленность, 2005. - № 5. – С. 32–34.
2. Лазарев, В. А. Система проектирования одежды «ЛЕКО» / В. А. Лазарев. - М.: Швейная промышленность, 2005. - № 2. – С. 44–49.
3. Мелодинский, Д. Л. Школа архитектурно-дизайнерского формообразования: Учеб. пособие / Д. Л. Мелодинский. - М.: «Архитектура–С», 2004. - 312 с.
4. Назарова, Т. С. Средства обучения: технология создания и использования / Т. С. Назарова, Е. С. Полат. - М.: Изд-во УРАО, 1998. - 204 с.
5. Раздомахин, Н. Н. Трехмерное проектирование женской одежды / Н. Н. Раздомахин, Е. Я. Сурженко, А. Г. Басуев. - СПб.: СПбГУТД, 2006. - 199 с.
6. Степанов, А. В. Архитектура и психология: Учеб. пособие для вузов / А. В. Степанов, Г. И. Иванова, Н. Н. Нечаев. - М.: Стройиздат, 1993. - 312 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИИ СПИДА

*Храпов Н. П., Храпов П. В., Шумилина А. О.
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана*

В 1982 году М. S. Gottlib ввел понятие Acquired Immune Deficiency Syndrom (AIDS) - синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), за год до того впервые с соавторами описавший новое заболевание. В этом же 1982 году определил группу СПИД-ассоциируемых инфекций, наличие которых позволяет диагностировать новую форму патологии человека - СПИД. Тогда же СПИД окрестили болезнью четырех “Н” - по заглавным буквам английских слов - гомосексуалисты, больные гемофилией, гаитяне и героин, выделив этим самым группы риска для новой болезни. Пандемия ВИЧ-инфекции далеко вышла за рамки проблемы одной страны, одной специальности, одной медицины. В XXI век мир вошел с проблемой ВИЧ-инфекции, инфекций, передающихся половым путем, нарастающего экологического стресса. Все большую роль играют заболевания, вызванные вирусами, мир будет вновь встречаться с возвращающимися инфекциями, а также инфекциями ранее неизвестными, но ВИЧ-инфекция будет довлеть как по объему поражения популяции, так и постепенно занимать лидирующее положение в причинах смерти, особенно людей молодого возраста. СПИД радикально изменил мир: он унес жизни более 25 миллионов мужчин и женщин, сделал сиротами миллионы детей, а в некоторых странах даже обратил вспять все усилия в области человеческого развития. Одним из величайших парадоксов является то, что хотя ежедневно в мире происходит 11000 новых случаев инфекции и 8000 смертей, эпидемия во многом остается скрытой. Мы надеемся, что эта работа поможет еще хотя бы на шаг вывести эпидемию из тени и поставить ее в центр глобальной повестки дня.

Рассмотрим простую модель распространения эпидемий (модель взята из [Эберт, Эдерер 1988: 3]). Пусть N – число жителей (прирост населения за счет рождаемости не учитывается). G – число лиц, которые здоровы, но могут заболеть, I – число заболевших, E – число «выбывших», т.е. умерших, изолированных от остальных, а также выздоровевших, здоровых и обладающих иммунитетом (к ВИЧ-инфицированным это, к сожалению, не относится). Заболеваемость пропорциональна числу контактов между людьми групп G и I . Скорость, с которой лица «выбывают» из группы I , пропорциональна численности этой группы. Отсюда получается следующая система дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= -aGI \\ \frac{dI}{dt} &= aGI - bI \\ \frac{dE}{dt} &= bI\end{aligned}\tag{1}$$

Задавая значения параметров a и b , начальные значения G и I , можно рассчитать динамику заболевания. С учетом того, что между началом заболевания, его диагнозом и смертью пациента проходит достаточно большой промежуток времени, мы модифицировали эту систему дифференциальных уравнений [Храпов, Шумилина 2008: 2]:

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= -aGI \\ \frac{dI}{dt} &= aGI - bI(t - \tau) \\ \frac{dE}{dt} &= bI(t - \tau)\end{aligned}\tag{2}$$

где τ – временной сдвиг.

Хорошее приближение к статистическим данным получили, исходя из того, что в рассматриваемом регионе взаимодействие между больными и здоровыми происходит только в рамках «группы риска» (т.е. N – это объем «группы риска»), τ равно 3 года. Объем этой группы зависит от специфики рассматриваемого региона и является отражением культуры и обычаев в регионе. Это объясняет то, что эпидемия СПИДа еще не захлестнула весь мир: взаимодействие, ведущее к распространению болезни, людей из группы риска и остальных, к счастью, пока пренебрежимо мало. Систему дифференциальных уравнений (2) с начальными условиями решаем численными методами [Голосов, Федотов, Храпов 1992: 1]. При построении кривых количества ВИЧ-инфицированных и умерших от СПИДа мы учитывали статистические данные по рассматриваемым регионам. В работе рассмотрена динамика распространения СПИДа по всему земному шару, США и России.

Статистические данные по динамике распространения СПИДа в мире взяты из [Report on the Global AIDS Epidemic 2006: 4]. При этом объем группы риска 95 миллионов человек, $a=0.0000000025$, $b=0.08$. Наблюдается хорошее совпадение модельной и статистической кривой. Сейчас 95 % зараженных ВИЧ и СПИДом в мире проживают в бедных странах третьего мира, что видно по модельной кривой: она хорошо приближает статистические данные, т.е. не видно действие международных программ по сдерживанию распространения ВИЧ-инфекции, в отличие от развитых стран (Рис. 1 и Рис. 2).

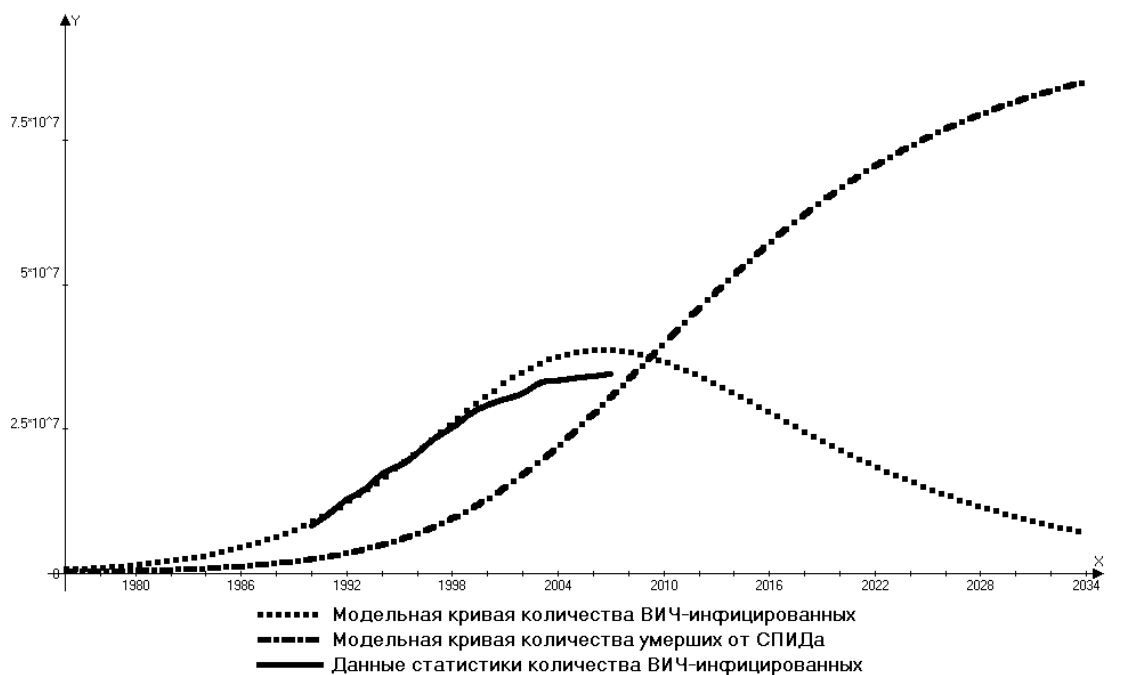


Рис. 1. Динамика распространения СПИДа в мире

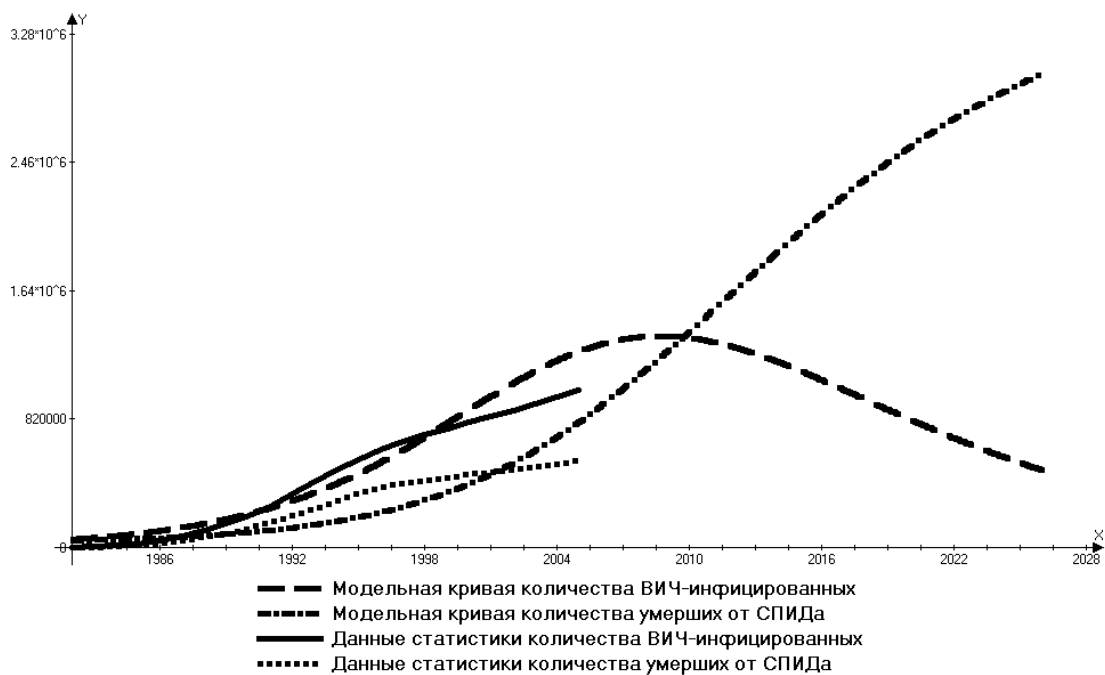


Рис. 2. Динамика распространения СПИДа в США

В США число людей, живущих с ВИЧ, превышает 1,2 миллиона человек [Report on the Global AIDS Epidemic 2006: 4]. По оценкам, национальный показатель распространенности ВИЧ среди взрослых составляет 0,6%. Это отражает смешанные результаты усилий, предпринимаемых в США для борьбы с эпидемией. С одной стороны, все большее число людей живут дольше с ВИЧ благодаря антиретровирусному лечению (применение которого позволило предотвратить или отсрочить смерть для 40000 человек в период с 1995 по 2002 года). С другой стороны, результаты, достигнутые на ранней стадии на фронте профилактики, не получили устойчивого развития. В работе считаем объем группы риска в США 4 миллиона человек, $a=0.00000006$, $b=0.095$ (Рис. 2).

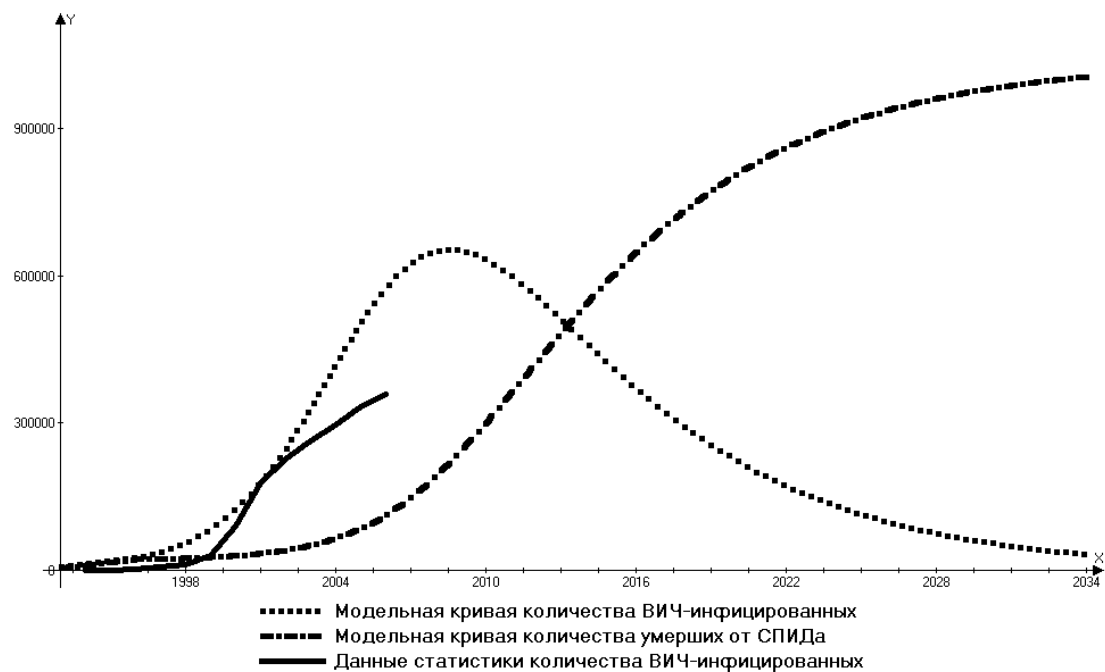


Рис. 3. Динамика распространения СПИДа в России

На конец 2007 года в России зарегистрировано более 400 тысяч ВИЧ-инфицированных (по данным Федерального научно-методического Центра по профилактике и борьбе со СПИДом). Однако фактическое число инфекций намного выше и составляет более миллиона человек [Report on the Global AIDS Epidemic 2006: 4]. По оценкам, национальный показатель распространенности ВИЧ среди взрослых составляет 1,1%.

По мере созревания эпидемии в Российской Федерации смертность вследствие СПИДа, вероятно, будет способствовать демографическому спаду в стране. Эпидемия СПИДа в Российской Федерации связана с факторами, уходящими своими корнями в социально-экономические и социально-политические трудности 1990-х годов. В рассматриваемой нами модели объем группы риска 2 миллиона человек, $a=0.000000225$, $b=0.095$. Видно хорошее согласие статистических данных с модельными до 2000 года, и расхождение далее (Рис. 3, модельная кривая растет быстрее). Мы это объясняем мерами по предотвращению эпидемии СПИДа, принимаемыми федеральными властями.

Список использованной литературы

1. **Голосов А. О., Федотов А. А., Храпов П. В.** Численные методы вычисления интегралов и решения задачи Коши для ОДУ. – М.: МГТУ, 1992.
2. **Храпов Н. П., Шумилина А. О.** Математическое моделирование распространения эпидемии СПИДа // Студенческий научный вестник: Сборник тезисов докладов общеуниверситетской научно-технической конференции «Студенческая научная весна-2008», 2-30 апреля 2008 г., МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М.: НТА «АПФН», 2008. – Т. 5. – Ч. 2. – С. 12-14.
3. **Эберт К., Эдерер Х.** Компьютеры. Применение в химии. - Изд-во «Мир», 1988.
4. **Report on the Global AIDS Epidemic: Executive Summary** – A UNAIDS 10th Anniversary Special Edition, UNAIDS/06.20E, 2006.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Чернова С. А.

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

Инновационный процесс представляет собой процесс совершенствования образовательных практик, видоизменение этих систем, частичное изменение традиционных целей. Реальное движение к новому обучению обеспечило нашему образованию выживание в тяжелых условиях социально-экономического кризиса. Инновационная деятельность осуществляется по многим направлениям, затрагивая содержание и качество образования в различных учебных заведениях, технологии, принципы, методы, формы, приемы и средства обучения и воспитания.

Цель Болонского процесса – создание единого образовательного пространства в Европе, конкурентоспособного по отношению к образовательным пространствам Америки, Азии и иных регионов планеты.

В российской системе образования предложены и это уже закреплено в нормативных документах:

- переход к единой системе уровней и ступеней образования;
- формирование Национальной системы квалификаций, соотносимой с Европейской рамкой квалификаций;
- введение единых принципов контроля качества образования – оценка приобретенных компетенций;
- переход к модульной структуре учебных программ;
- введение унифицированной оценки обучения – подсчет трудоемкости учебных программ в кредитах.

Все эти меры направлены на повышение качества образования.

Учебный процесс в вузе – это совместная деятельность преподавателя и студентов, в ходе которой он нацеливает, информирует, организует и стимулирует деятельность обучающихся, корректирует и проверяет ее, а обучаемый овладевает содержанием, видами деятельности, предусмотренными в программах знаниями, умениями и навыками [Загвязинский 2001: 1]. Подготовка обучающихся студентов к профессиональной деятельности в высшей школе заставляет овладевать знаниями, умениями, навыками, а также развивает способность применять эти знания в своей будущей профессии. В современной экономике важное значение имеет умение специалиста использовать инновационные технологии. Поэтому в процессе обучения необходимо повышать учебно-познавательную деятельность студента, придать профессиональную направленность, которая моделирует решение познавательных и практических задач профессиональной деятельности будущего специалиста.

При обучении студентов замечена закономерность усвоения студентами материала, которая представлена на Рис. 1 (по оси X на рисунке отложено время изучения, по оси Y – количество пройденного материала). На изучение теоретического материала дисциплины сильное влияние оказывает качество усвоения студентами основных, фундаментальных понятий. Если на начальном этапе достаточное время и внимание уделяется формированию базовых понятий курса, то в дальнейшем студенты достаточно успешно усваивают весь материал (кривая 1). Однако если у студентов недостаточно сформированы основные понятия (например, из-за недостатка времени и т.п.), то в дальнейшем рано или поздно у студента наступает «насыщение» – момент, когда он перестает понимать и усваивать изучаемый материал (кривая 2).