

УДК 378.14

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ МЕДИАЗАВИСИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ДИГИТАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ ПРАКТИКИ



А.Г. Давыдовский¹

Доцент кафедры инженерной психологии и эргономики факультета компьютерного проектирования БГУИР, кандидат биологических наук, доцент



А.В. Пицова²

Доцент кафедры социальной педагогики факультета социально-педагогических технологий БГПУ имени Максима Танка, кандидат педагогических наук, доцент

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь

²Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, Республика Беларусь

E-mail: agd2011@list.ru; anita_17@list.ru

А.Г. Давыдовский

Доцент кафедры инженерной психологии и эргономики факультета компьютерного проектирования БГУИР, кандидат биологических наук, доцент. Специальность «Биология». Окончил докторантуру БГУИР по специальности «Системный анализ, управление и обработка информации». Проводит научные исследования в области социальной информатики, математического моделирования биологических и биосоциальных систем, методологии превентивного управления рисками в социотехнических и инновационных производственных системах. Член ряда международных научных обществ. Автор учебных программ и пособий для студентов и магистрантов.

А.В. Пицова

Доцент кафедры социальной педагогики факультета социально-педагогических технологий Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка. Специальность «Педагогика». Проводит научные исследования в области социальной информатики, медиабезопасности субъектов образовательного процесса, а также социокультурного и социотехнического анализа образовательных систем. Научный руководитель студенческой научно-исследовательской лаборатории «Стратегии и модели социализации молодежи XXI века» ФСПТ БГПУ. Автор учебных программ и пособий для студентов и магистрантов.

Аннотация. Разработана и обоснована математическая модель процесса развития медиазависимости при рекреационной, коммуникативной и образовательной деятельности в условиях сложной медиасреды.

Ключевые слова: математическое моделирование, сложная медиасреда, медиазависимость.

Введение. В современном мире, строящем цифровую экономику, происходит «дигитализация» всех сфер социальной практики и повседневной жизни. В разработку и реализацию информационных технологий вовлечены миллионы человек, тысячи «стартапов» и десятки корпораций. Технологическая революция связана с передовыми технологиями Интернет и Нейронет и значительным увеличением производительности труда, в том числе за

счет интеграции знаний о функциях мозга человека и его возможностей с вычислительными машинами и цифровой техносферой в целом. Нейронет станет следующим этапом развития Интернета, в котором взаимодействие участников («человек-человек», «человек-машина») будет осуществляться с помощью новых нейрокомпьютерных интерфейсов в дополнение к традиционным, а компьютеры станут нейроморфными (похожими на мозг) на основе гибридных цифро-аналоговых архитектур. Кроме вышеперечисленных трендов, прогнозируется появление социальных нейросетей и полноценного гибридного человеко-машинного интеллекта. Применение технологий Нейронет в области образования позволит резко увеличить объем и скорость усвоения новых знаний, при этом развитие технологий в области нейрофитнеса, оптимизация процессов восприятия и памяти приведет к существенному усилению и расширению когнитивных способностей человека. В области медицины будут созданы технологии, позволяющие использовать искусственные конечности и расширить сенсорные возможности человека. При этом уже в десятилетней перспективе ожидается появление эффективных таргетных биомаркеров и препаратов для диагностики, профилактики и лечения нейродегенеративных заболеваний, включая шизофрению, депрессии, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и другие возрастные деменции. Безусловно, главным преимуществом цифровой экономики является значительное увеличение производительности труда, что обусловлено повышением той добавленной стоимости, которую может произвести один человек, глобальной автоматизацией и стандартизацией всех производственных, образовательных, медицинских, социальных и иных процессов, а также развитием электронного государства и электронной демократии. Кроме того, предполагается минимизация зависимости экономики и производства от нестабильности человеческого фактора, от его эмоционального настроения, личных проблем, усталости, гормональных и погодных флюктуаций, состояния здоровья [1].

Вместе с тем, развитие цифровой экономики сопряжено с комплексом рисков, как для личности, так и для общества и государства. При этом целую группу образуют риски, связанные с медиабезопасностью личности в условиях непрерывно развивающейся и недетерминированной цифровой медиасреды Интернета, содержащей сложный, слабоструктурированный и агрессивный медиаконтент, формируемый как традиционными, так и «новыми медиа», и используемый при рекреационной, коммуникативной и образовательной деятельности.

Социализация подрастающего поколения – «поколения селфи» происходит в условиях обострения противоречий современного общества, связанных с усилением тенденций глобализации, в том числе благодаря интенсивному развитию информационно-коммуникационных технологий, «Всемирной паутине», и необходимостью сохранения национальной, территориальной, конфессиональной идентичности; становлением философии новой информационной эпохи и сохранением преемственности с традиционными ценностями; высокой управляемостью, фрагментарностью предъявления средствами масс-медиа событий реального мира и усилением личной сопричастности (за счет медиакommunikации) за решение действительных и мнимых («фейковых», иллюзорных, создаваемых средствами массовой информации и коммуникации) проблем различного масштаба, от локальных до общемировых; необходимостью участия в глобальном телекоммуникационном процессе (обязательное представительство в Сети) и сохранением конфиденциальности, защите персональных данных; информационным неравенством и, как следствие, неравенством в образовательной и профессиональной сфере. В то же время, современные информационно-коммуникационные технологии значительно расширяют возможности социализации детей и молодежи, обеспечивая принципиально новые возможности для образования, инкультурации и саморазвития. В процессе потребления медиапродукции, осуществления целенаправленной медиадеятельности, а также любого взаимодействия с медиасредой человек может

удовлетворить все основные потребности: физиологические, социальные, экзистенциальные, престижные, духовные и др., что, с одной стороны, значительно расширяет возможности его развития, с другой, актуализирует вопросы медиабезопасности.

Современный человек стремится удовлетворить всё большее число своих потребностей за счёт все больше и больше современных медиаресурсов и медиасредств. Потребность и стремление удовлетворить все большее количество возрастающих потребностей с помощью медиа называется медиазависимостью. Как симптом такого рода зависимости, у человека возникает необходимость в популярности, всеобщем внимании, иногда жестокости, причинении вреда и т.д. Установлено, что под влиянием медиа память человека ухудшается, притупляется воображение, теряется способность критично мыслить и грамотно изъясняться, формируются предпосылки для психологических расстройств, которые могут приводить к суицидальному поведению. Будучи сложным социально-психологическим и социально-педагогическим феноменом, медиазависимость оказывает деструктивное воздействие на целостность и социальную адекватность человека, а также является одной из главных медиаугроз. Медиазависимость является реальной угрозой целостности и социальной адекватности человека [1, 2].

Современная медиасреда Интернет содержит медиасервисы развлекательной направленности, включая онлайн-тотализатор, блоги, почтовые сервисы, социальные сети, а также медиатексты, включающие элементы асоциального, радикального содержания, «навязчивой рекламы», а также онлайн-игры деструктивной направленности. Эти и многие другие характеристики современной медиасреды способствуют развитию различных видов медиазависимости, т.е. зависимости от медиатехнологий и медиаресурсов, имеющей навязчивый характер с переходом в патологическую форму.

При этом медиазависимость проявляется в частом, бесцельном, малоконтролируемом самом субъектом обращении к медиатехнологическим устройствам (гаджетам, смартфонам и др.), а также в формировании зависимости от компьютерных игр онлайн, просмотра видеофильмов, относящихся к различным видеожанрам, серфинга в виртуальных пространствах Интернет [3, 4]. Как свидетельствуют исследования, вероятность наличия признаков компьютерной игровой и Интернет-зависимости среди лиц в возрасте от 17 до 25 лет, являющихся студентами учреждений высшего образования и проживающих в мегаполисах, составляет от 0,21% до 0,53%. Разработка и внедрение научно-обоснованных средств и методов диагностики, профилактики и коррекции социально-педагогического феномена медиазависимости является социально-психологической и социально-педагогической проблемой, имеющей важное социальное значение [5, 6].

Анализ рисков медиасоциализации [6] в контексте формирования социальных компетенций обучающихся позволил обосновать ряд взаимосвязей между интенсивным и нерелективным использованием информационно-коммуникационных технологий субъектами образовательного процесса и уровнем сформированности их личностных качеств. Так, использование высокотехнологичных средств контроля со стороны родителей (GPS-трекинг местонахождения, контроль телефона и интернета и др.) провоцируют такой стиль воспитания, как гиперпротекция, и как следствие, снижают эффективность формирования ответственности, самостоятельности, волевых качеств, формируя «синдром взрослого ребенка (kid-adult)». Кроме того, виртуализация общения, в том числе и детско-родительского, снижение эмоционально-личностной составляющей обуславливает низкий уровень сформированности способности к конструктивному межличностному взаимодействию. Возможность конструирования собственного комфортного и безопасного виртуального мира («одиночество в сети»), удовлетворение потребности в общении посредством онлайн-коммуникации определяют развитие социофобии и ксенофобии. «Игры с идентичностью», зависимость от сетевого сообщества («лайки» т.д.) ведут к снижению способности к прогнозированию по-

следствий собственных действий, личностной рефлексии. Большую опасность для успешной социализации представляют риски формирования девиантного (участие в флешмобах асоциальной направленности, проявление девиаций с целью «хайпа» и т.д.) и аддиктивного поведения, в том числе Интернет-зависимости (киберсерфинг, кибершопинг, зависимости от онлайн социальных сетей, компьютерных игр, селфи и т.д.).

Целью работы является разработка и анализ математических моделей процесса развития медиазависимости в условиях агрессивной медиасреды.

Объект, предмет и методология исследования. Объектом исследования были субъекты, принадлежащие к возрастной группе от 17 до 25 лет (всего 57 чел.), которые находились в процессе получения высшего образования по гуманитарным и техническим специальностям классического университета, а также являлись пользователями информационных технологий и Интернет-ресурсов в течение различного времени (в среднем 6,92 года). Предмет исследования – риск подверженности медиазависимости. Для оценки склонности к развитию медиазависимости были использованы классические подходы, такие как тест на Интернет-зависимость К.Янг [4]. Так же была изучена и охарактеризована медиаинформационная компетентность исследуемых лиц на основе соответствующего диагностического инструментария [7]. Кроме того, исследование осуществлялось с использованием функционального макета впервые разработанной информационно-консультативной системы превентивного управления социально-педагогическими рисками информационной безопасности обучающихся при воздействии факторов агрессивной медиасреды. Полученные данные обобщались и проанализированы методами вариационной статистики с помощью процессора MS Excel 2013 под управлением на платформе Windows 8.0.

Детерминированная модель вероятности развития медиазависимости. Анализ известных подходов к оценке затрат времени на формирование медиазависимости свидетельствует об отсутствии достаточно простых формализованных (математических) моделей. Математическое моделирование развития медиазависимости позволяет более точно, по сравнению с эвристическими методами, подойти к вопросу определения сложности формирования медиазависимости. Ранее были разработаны и предложены предикторы, обуславливающие риски формирования и развития медиазависимости, ситуации, создающие предпосылки для реализации потенциала предикторов формирования и проявления признаков медиазависимости [7].

Одной из сравнительно простых и практичных математических моделей, описывающих вероятность эффективного освоения медиаинформации является экспоненциальная модель, которая может быть представлена в интегральном виде:

$$P_i = 1 - \exp\left(-\frac{\tau_i}{T_i(K^*)}\right), \quad (1)$$

где P_i – относительная степень усвоения обучаемым субъектом медиатекста (медиаинформации) на i -м эпизоде медиадеятельности;

τ_i – период времени, необходимый для освоения медиаинформации в течение i -го эпизода медиадеятельности (мин);

$T_i(K^*)$ – параметр модели, характеризующий зависимость временного ресурса, необходимого для освоения субъектом медиаинформации на i -м эпизоде медиадеятельности, обуславливаемый психофизиологическими свойствами, личностными особенностями и образовательными компетентностями субъекта, включая медиакомпетентность, выявленными в процессе обучения (мин);

K^* – коэффициент, характеризующий функциональную зависимость временных затрат (трудоемкости) усвоения учебного материала от психофизиологических характеристик ме-

диапользователя. Данный коэффициент зависит от ряда факторов, оказывающих выраженное влияние на величину параметра $T_i(K^*)$, включая тип информации, содержащейся в медиатексте, вид медиатеатральности по освоению информационного содержания данного медиатекста, вид медиатекста, количество информации в нем, скорость предъявления информации субъекту медиатеатральности, индивидуальные психофизиологические особенности восприятия медиатекста субъектом, его возраст, мотивация к медиатеатральности, характеристики физического и эмоционального состояния. Поскольку эти факторы являются сравнительно слабо структурируемыми и плохо формализуемыми, для их оценки целесообразно использовать метод экспертных оценок для каждого i -го фактора.

Зависимость (1) описывает процессы запоминания информации любого вида, от осмысленных текстов до условных чувственно-воспринимаемых объектов, либо процесс тренировки с целью формирования навыка. Она может использоваться, в частности, при оценке числа повторений текста, необходимого для безошибочного его запоминания, при планировании количества тренировок, которые необходимы для достижения определенной скорости и четкости выполнения операции и т.п. Для того, чтобы установить зависимость между уровнем склонности к развитию медиазависимости, с одной стороны, и мотивационным потенциалом, частотой эпизодов медиатеатральности, с другой стороны, предложена детерминированная модель, включающая восемь различных переменных, представленных факторами, способствующими развитию медиазависимости при деятельности в сложной медиасреде. Модель представлена на рисунке 1, где:

- D – число видов медиатеатральности;
- M – уровень мотивационного потенциала субъекта (индивидуального или группового) медиатеатральности ;
- N – количество эпизодов медиатеатральности;
- (N-1) – количество интервалов между эпизодами;
- L – общая продолжительность периода развития медиазависимости;
- T_i – средняя продолжительность эпизодов;
- t_i – средняя продолжительность интервалов между эпизодами медиатеатральности;
- ξ_i – частота смены эпизодов медиатеатральности.



Рисунок 1. Факторы, способствующие развитию медиазависимости при деятельности в условиях сложной медиасреды

В данной модели вероятность развития медиазависимости может быть выражена дифференциальными уравнениями (2) – (7):

$$\frac{dP_{M3}}{dt} = (a_0 DMnt_i - b_0(n-1)\xi_i\tau_i)P_{M3}, \quad (2)$$

$$\frac{dP_{M3}}{dM} = (a_1 DMnt_i - b_1(n-1)\xi_i\tau_i)M, \quad (3)$$

$$\frac{dP_{M3}}{d\xi_i} = (a_2 DMnt_i - b_2(n-1)\tau_i)\xi_i, \quad (4)$$

$$\frac{dM}{dt} = (a_3 DL\xi_i nt_i - b_3(n-1)\tau_i)M, \quad (5)$$

$$\frac{d\xi_i}{dt} = (a_4 nt_i - b_4(n-1)\tau_i)\xi_i, \quad (6)$$

$$\frac{dM}{d\xi_i} = (a_5 DLnt_i - b_5(n-1)\tau_i)\xi_i, \quad (7)$$

Интегрирование уравнений (2)–(7) позволило установить параболический характер функций, описывающих процесс формирования синдрома медиазависимости.

Интегральная оценка риска развития медиазависимости. Как правило, одним из наиболее частных последствий развития медиазависимости у школьников и студентов является значительное снижение их мотивации к обучению в учреждениях образования. Это выражается в потере интереса к обучению, снижении уровня академической успеваемости, повышении раздражительности, конфликтности и агрессивности обучающихся в условиях учреждения образования. Развитие медиазависимости может обуславливать полную демотивацию субъекта к образовательной деятельности, существенно затруднить успешную социализацию и профессионализацию личности. Вместе с тем, нередко потеря мотивации к обучению может стать причиной формирования риска развития медиазависимости [8].

Анализ факторов мотивации студентов к образовательной деятельности в условиях современного университета позволил сформировать информационную карту, включающую семь комплексных блоков вопросов, затрагивающих: виды учебного процесса, представляющие интерес для студентов; виды внеаудиторной деятельности, представляющие интерес для студентов; индивидуальные качества и способности, которые получают развитие в результате образования; мероприятия для повышения эффективности учебного процесса; факторы, повышающие значимость обучения в университете; методы и технологии, обеспечивающие качество усвоения знаний студентами; внешние факторы, оказывающие воздействие на результативность учебы.

На основе данной информационной карты может быть оценен интегральный мотивационный потенциал (ИМП), являющийся показателем уровня мотивации индивидуального или коллективного субъекта медиадеятельности в условиях образовательной среды данного учреждения образования:

$$\text{ИМП} = 1 - \prod_{i=1}^7 (1 - \text{МП}_{\text{БЛОК}(i)}), \quad (8)$$

где ИМП – интегральный мотивационный потенциал учреждения образования, обусловленный n факторами, объединенными в семь тематических блоков в информационной карте, разработанной авторами для оценки риска развития медиазависимости;

$\text{МП}_{\text{БЛОК}(i)}$ – мотивационный потенциал i -го блока факторов, представленных в информационной карте, который рассчитывается как:

$$\text{ИМП} = 1 - \prod_{i=1}^7 \left(1 - \prod_{j=1}^8 \left(1 - \frac{\exp b_j}{1 + \exp b_j} \right)_{\text{БЛОК}(j)}^{\Omega_j} \right), \quad (9)$$

b_i – количество баллов по семантическому дифференциалу Ч.Осгуда по факторам мотивационного потенциала в каждом из семи комплексных блоков;

Ω_i – средневзвешенный ранговый показатель приоритетности каждого из семи блоков факторов мотивации.

Увеличение риска развития медиазависимости во многих случаях имеет обратную корреляцию с уровнем мотивационного потенциала к обучению. Формирование риска медиазависимости можно представить геометрической аналогией «векторного многомерного прямоугольника», одна из сторон которого представлена показателем вероятности в виде вектора в многомерном Евклидовом пространстве факторов, способствующих развитию медиазависимого поведения пользователя, а другая сторона представлена вектором предполагаемого ущерба, также построенного в многофакторном гиперпространстве характеристик.

При этом в качестве ожидаемого ущерба могут быть рассмотрены последствия развития медиазависимости в различных областях социальной активности субъекта: образование, коммуникации, профессиональная деятельность, лидерские качества, сфера семьи, социальная активность и т.д. Важнейшим фактором ущерба является снижение мотивации к обучению, которое можно выразить как индекс мотивации к образовательной деятельности (ДИМОД):

$$\Delta \text{ИМОД} = \frac{\text{ИМОД}_{\text{макс}} - \text{ИМОД}_{\text{факт}}}{\text{ИМОД}_{\text{макс}}}. \quad (10)$$

Тогда величину риска медиазависимости можно выразить как произведение вектора вероятности развития медиазависимости на снижение мотивации к обучению (ДИМОА):

$$\text{RISK} = P_{\text{МЗ}} \cdot \Delta \text{ИМОА}, \quad (11)$$

При этом для оценки вероятности развития медиазависимости может быть использована модифицированная вербально-балльная шкала Харрингтона, включающая пять диапазонов [9], в т.ч.: от 0 до 0,2 (низкая), от 0,2 до 0,37 (повышенная), от 0,37 до 0,63 (средняя), от 0,63 до 0,8 (сниженная), от 0,8 до 1,0 (низкая).

Причем точка 0,63 на шкале Харрингтона является точкой «перехода» социально-педагогической ситуации из зоны среднего («предполагаемого») риска развития синдрома медиазависимости в зону высокого («гарантированного») риска медиазависимости, таких как Интернет- и компьютерная игровая зависимость и другие.

Заключение. Предложена математическая модель (2) – (7) и подходы для разработки автоматизированной системы количественной оценки риска развития синдрома медиазависимости и ранней социально-педагогической диагностики и профилактики кибераддикций. Анализ предложенной математической модели свидетельствует о том, что развитие медиазависимости есть следствие дезадаптации личности при деятельности в условиях интенсивного воздействия факторов информационного стресса. Также, разработан комплекс верифицированных алгоритмов психолого-социально-педагогической диагностики уровня медиабезопасности личности обучающихся на основе анализа и оценка агентов, факторов и условий социализации при рекреационной, коммуникативной и образовательной деятельности.

Целесообразно систематически осуществлять комплексный контроль уровня развития медиазависимости и информационного стресса в условиях сложной медиасреды, содержащей слабоструктурированный и агрессивный медиаконтент. В частности, представляет интерес контроль критериев, с помощью которых можно оценить: склонность к Интернет-зависимости (тест Кимберли Янг); снижение мотивации к обучению; уровень медиаинформационной компетентности; интегральный показатель потребности в медиадеятельности;

риск деформации личности при взаимодействии со сложной медиасредой; вероятность реализации сценариев (стратегий) развития медиазависимости.

Медиазависимость превращается в актуальную проблему современного мира и образования. Степень влияния медиа прямо пропорциональна уровню общей зависимости людей от средств массовых коммуникаций, психологические расстройства личности во многом связаны с непрерывно развивающейся средой медиа и ее постоянным влиянием на человека.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования Республики Беларусь (грант № 15-3088 от 16.03.2015 г.).

Литература

- [1]. Цифровая экономика: преимущества и риски в системном подходе. Мнение. – [Электронный ресурс]. – Дата доступа: <http://geo-politica.info/tsifrovaya-ekonomika-preimuschestva-i-riski-v-sistemnom-podkhode-mnenie.html>. – Дата доступа: 17.06.2018.
- [2]. Федорова, Е.Д. Медиазависимость в современном мире – реальная угроза целостности и социальной адекватности человека / Е.Д.Федорова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mic.org.ru/phocadownload/16-fedorova.pdf>. – Режим доступа: 09.01.2019.
- [3]. Юрьева, Л.Н. Компьютерная зависимость: формирование, диагностика, коррекция и профилактика / Л.Н. Юрьева, Т. Ю. Ботьбот. – Днепропетровск: Пороги, 2006. – 196 с.
- [4]. Янг, К.С. Диагноз – интернет-зависимость / К.С. Янг // Мир Интернет. 2000. – № 2. – С. 24-29.
- [5]. Давыдовский, А.Г. Проблема педагогических рисков виртуализации высшего образования / А.Г. Давыдовский // Вестник БГУ. Сер. 4. – 2015, №1. – С. 75–78.
- [6]. Пищова, А.В. Риски медиасоциализации в обеспечении медиабезопасности обучающихся / А.В. Пищова, А.Г. Давыдовский // Образование как фактор развития интеллектуально-нравственного потенциала личности и современного общества : материалы VII междунар. научн. конф., 9-10 ноября 2017 г. / отв. ред. М.И. Морозова. – СПб. : ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2017. – 352 с. – С. 26–31.
- [7]. Davidovsky, A.G. Mathematical modeling of development of syndrome of mediadevicemonitor based on the hypothesis of the «Window media software» / Davidovsky A.G. // The Sixth International Congress on Social Sciences and Humanities. Proceedings of the Congress. – 2015. – P. 117–124.
- [8]. Griffiths M.D. Internet abuse and internet addiction in the workplace // Journal of Workplace Learning. – 2010. – №7. – С. 463-472.
- [9]. Наконечный, В.Н. Математическая модель образовательного процесса по проблемам производственной безопасности / В.Н. Наконечный, И.В. Лебедева, С.В. Ситник // Электронный ресурс: Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (URL: <http://ipb.mos.ru/ttb>). Режим доступа: 22.09.2015.

MATHEMATICAL MODELING OF THE DEVELOPMENT OF MEDIADEVICEMONITOR IN THE CONTEXT IN DIGITIZATION OF SOCIAL PRACTICE

A.G. DAVIDOVSKY

PhD (Candidate of Biological Sciences), Associate Professor, Associate Professor of Engineering Psychology and Ergonomics Department of the Faculty of Computer Design of Belarussian State University of Informatics and Radioelectronics

A.V. PISHCHOVA

PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), Associate Professor Associate Professor of the Department of Social Pedagogy of the Faculty of Social and Pedagogical Technologies of Belarussian State Pedagogical University named by Maxim Tank

*Belarusian state University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
Belarussian State Pedagogical University named by Maxim Tank, Republic of Belarus
E-mail: agd2011@list.ru; anita_17@list.ru*

Abstract. Has been presented and substantiated a mathematical model of the development of mediadevicemonitor in recreational, communicative and educational activities in a complex media environment.

Keywords: mathematical modeling, complex media environment, mediadevicemonitor.