Теоретико-игровая модель принятия решений при выборе коммуникативных стратегий студентов в условиях неопределенности образовательной среды

Кондрашова Елизавета Владимировна
кандидат физико-математических наук, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), elizavetakondr@gmail.com,

Казак Никита Юрьевич
бакалавр, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Kazak@gmail.com

В статье предложена теоретико-игровая модель выбора коммуникативной стратегии студента в условиях неопределенности реакции учебной группы. Модель построена как игра с природой, где студент выбирает тон сообщения в групповом чате, а группа рассматривается как источник неопределенности, находящийся в одном из типовых эмоционально-поведенческих состояний. На основе пилотного опроса студентов сформирована матрица выигрышей, отражающая эффективность пяти коммуникативных стратегий: нейтрально-деловой, мягкой поддерживающей, саркастично-обвинительной, вопросительно-вовлекающей и формально-безличной. Для анализа матрицы использованы критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Байеса и Лапласа. Показано, что вопросительно-вовлекающий тон обладает наиболее устойчивым преимуществом по совокупности критериев и может быть рекомендован как универсальная стратегия снижения конфликтности в студенческих коммуникациях. Предложенный подход может применяться для профилактики конфликтов, повышения вовлеченности студентов и оптимизации управленческих решений в образовательной среде.

Ключевые слова: теория игр, игра с природой, экономика образования, коммуникативные стратегии, образовательная среда, неопределенность.

Введение

В современном образовательном процессе поведение студентов и его влияние на общую учебную среду играет ключевую роль в снижении напряженности и повышении эффективности образовательных процессов. От того, насколько точно предсказуемы реакции студентов на те или иные управленческие решения, зависит не только бесконфликтность коммуникации, но и устойчивость всей образовательной системы. При постоянных социальных и технологических изменения необходимо уметь использовать математические модели поведения, которые могут выявить зоны потенциальных конфликтов и адаптировать стратегии управления.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения конфликтности в образовательной среде, что позволит повысить эффективность коммуникации между участниками учебного процесса и разработать математические инструменты для выбора рациональных стратегий поведения. В данном контексте важны не только социальные, но и экономические аспекты. Образовательные учреждения становятся активными участниками экономической системы, напрямую влияя на эффективность трудовых ресурсов, распределение инвестиций и развитие новых направлений.

Исследование конфликтов в студенческой среде опирается на междисциплинарный фундамент, объединяющий достижения конфликтологии, педагогической психологии, социологии и экономики образования.

Конфликт в широком смысле – отношение между субъектами социального взаимодействия, характеризующееся их противоборством на основе противоположно направленных мотивов или суждений. В современной науке же конфликт понимается как закономерная фаза развития социальной системы. Классик конфликтологии Л. Козер определял конфликт как борьбу за ценности и претензии на определенный статус, власть и ресурсы, в которой целями противников являются нейтрализация, нанесение ущерба или устранение соперника [1].

В педагогической конфликтологии принято различать конструктивные и деструктивные конфликты. Конструктивный конфликт выступает источником развития: столкновение мнений в учебной дискуссии и конкуренция мотиваций, побуждающие к более глубокому освоению материала. Деструктивный конфликт, напротив, разрушает образовательную среду, провоцируя академическую неуспеваемость, отток студентов и формирование устойчивых негативных установок по отношению к учебному заведению. Одним из примеров подобных конфликтов является буллинг. Как отмечается в исследовании А. А. Бочавера и К. Д. Хломова, буллинг возникает в образовательной среде и влияет как на образовательный процесс, так и на состояние ментального здоровья учащихся, усвоение паттернов деструктивного поведения в социуме [2]. Зачастую именно деструктивные конфликты составляют основной предмет исследования в рамках минимизации конфликтов.

С позиции экономики образования конфликт представляет собой форму трансакционных издержек. Для студентов конфликт означает снижение эффективности обучения, для преподавателей – рост профессионального выгорания, а для образовательной организации – падение репутационного капитала и, как следствие, конкурентоспособности. Экономическая логика подсказывает, что вложения в профилактику и минимизацию конфликтов могут дать значительный эффект, начиная от повышения успеваемости студентов, заканчивая укреплением позиций вуза на рынке образовательных услуг [3].

Методологический каркас исследования в студенческой среде традиционно включает три уровня анализа: микроуровень – межличностные конфликты “студент – студент”, “студент – преподаватель”, поддающиеся описанию в терминах индивидуальных стратегий и предпочтений; мезоуровень – конфликты внутри учебной группы или между группами, а также между студенческим коллективом и преподавательским составом, где в силу вступают эффекты коалиционного поведения; макроуровень – конфликты между студентами и администрацией вуза или органами управления образованием. Такая трехуровневая структура задает естественную шкалу для математического моделирования, позволяя представить конфликтные ситуации в виде теоретико-игровых моделей и, в дальнейшем, в виде агентно-ориентированных имитаций.

Таким образом, теоретико-методологическая база исследования объединяет конфликтологическую парадигму, согласно которой конфликт является неотъемлемым элементом социальной системы.

Для построения математических моделей поведения необходимо выделить ключевые параметры конфликтной ситуации в студенческой среде. К таким параметрам можно отнести набор действующих лиц (игроков), возможные стратегии их поведения, выигрыши каждого исхода, а также степень информированности участников. На этом этапе происходит пересечение типологии конфликтов с математическим аппаратом.

Теоретико-игровые и математические методы в исследовании конфликтов

Математическое моделирование конфликтов имеет глубокие исторические корни. Хотя первые применения стратегического анализа восходят к античности, формальный аппарат был создан в середине XX века. В 1944

году Джон фон Нейман и Оскар Моргенштерн опубликовали фундаментальный труд “Теория игр и экономическое поведение” [4], заложивший основы математической теории конфликта.

Согласно определению А. В. Крушевского, “Теория игр – это раздел математики, в котором исследуются вопросы поведения и вырабатываются оптимальные правила (стратегии) поведения для каждого из участников конфликтной ситуации” [5]. В этом же пособии упоминается более подробное определение теории игр, данное Н. Н. Воробьевом, основоположником российской теоретико-игровой школы: “Теория игр – это теория математических моделей принятия решений в условиях неопределенности, когда принимающий решение субъект (“игрок”) располагает информацией лишь о множестве возможных ситуаций, в одной из которых он в действительности находится, о множестве решений (“стратегий”), которые он может принять, и о количественной мере того “выигрыша”, который он мог бы получить, выбрав в данной ситуации данную стратегию” [6]. Эти определения фиксируют принципиально важную черту конфликтов – наличие сторон, каждая из которых преследует собственные цели и выбирает стратегию поведения исходя из ожидаемых действий оппонента. Конфликтность рассматривается как фактор трансакционных издержек образовательной организации, а выбор коммуникативной стратегии — как инструмент снижения организационных потерь, повышения эффективности взаимодействия и качества управления образовательной средой.

Обратимся к классическому исследованию Т. О’Донохью и М. Рабина, посвященному математическому моделированию прокрастинации [7]. Модель, представленная авторами, позволяет просчитывать последствия вводимых правил.

Серию исследований по моделированию конфликтов в студенческих группах провели И. Н. Мощенко и А. М. Алботов [8]. Авторы решают задачу формирования единого численного показателя, который бы отражал готовность группы к конфликтным действиям, учитывая при этом высокую изменчивость и противоречивость социальных установок. В основе подхода лежит агентно-ориентированная модель, в которой каждый студент представлен как агент с индивидуальными характеристиками.

Агентно-ориентированное моделирование применялось и для изучения студенческих протестов. Модель учитывала жалобы, нетто-риск, социальное влияние и политические факторы [9]. Несмотря на то, что тематически работа сфокусирована на макроконфликтах, ее методологический аппарат представляет значительный интерес для моделирования студенческого поведения.

Значительный пласт литературы посвящен применению классических игровых моделей к образовательной проблематике. Одной из таких моделей является дилемма заключенного, используемая как инструмент формирования организационных компетенций по управлению конфликтами в высшем образовании [10]. Авторы отмечают, что игра создает эмоционально вовлекающую среду, способствующую усвоению таких концепций как возможность взаимовыгодного сотрудничества даже в условиях конфликта интересов.

Сопоставление рассмотренных исследований позволяет выделить два основных методологических подхода, каждый из которых имеет свои “подводные камни”. Первый подход – аналитический теоретико-игровой – дает строгие, математически обоснованные выводы, однако сталкивается с тем, что реальные образовательные взаимодействия редко удовлетворяют допущениям о полной рациональности и стационарной институциональной среде [11]. Второй подход – имитационный (агентно-ориентированный). Благодаря ему имеется возможность учесть неоднородность, ограниченную рациональность и динамику, однако результаты чувствительны к выбору параметров и трудны для аналитической интерпретации.

Также наблюдается дисбаланс в охвате конфликтных ситуаций. Наибольшее внимание уделяется конфликтам типа “студент – преподаватель” и макроконфликтам (студенческие протесты против администрации), тогда как конфликты внутри студенческой группы на микроуровне остаются менее изученными.

Современная литература свидетельствует о растущем интересе к применению математических методов в анализе образовательных конфликтов, но одновременно указывает на ряд нерешенных методологических проблем.

Методология

Центральным понятием теории игр является игра – формализованная модель конфликтной ситуации, в которой участники (игроки) принимают решения, руководствуясь личными предпочтениями и ожиданиями относительно действий других участников. Игра задается тремя базовыми элементами: множеством игроков, множеством стратегий, доступных каждому игроку, и функциями выигрыша, определяющими результат для каждого игрока при различных возможных профилях стратегий.

Классифицировать игры можно по числу игроков, количеству стратегий, типу взаимодействия игроков, характеру выигрыша, количеству ходов, уровню информации и так далее. Стратегии в играх разделяют на смешанные и чистые. При чистых стратегиях игрок выбирает определенное действие с полной уверенностью в нем, всегда действует одинаково. В смешанных стратегиях же игрок не выбирает конкретное действие, а распределяет вероятности между несколькими возможными ходами.

Смешанная стратегия первого игрока задается m-мерным вектором $P=(p_1,p_2,p_3,\dots,p_m)$, где p_i – вероятность выбора игроком стратегии i, при этом $p_i\geq 0$ и $p_1+p_2+p_3+\dots+p_m=1$. Аналогично, смешанная стратегия второго игрока задаётся n-мерным вектором $Q=(q_1,q_2,q_3,\dots,q_n)$, где q_j – вероятность выбора вторым игроком стратегии j, при этом $q_j\geq 0$ и $q_1+q_2+q_3+\dots+q_n=1$.

Для конечных антагонистических игр двух игроков фундаментальное значение имеет теорема фон Неймана, обосновывающая существование решения в смешанных стратегиях. В задачах принятия решений в условиях неопределенности близкий по логике аппарат используется при анализе матриц выигрышей и выборе стратегии по критериям игр с природой.

Для студенческой среды наиболее релевантны следующие классы игр: кооперативные (коалиционные), игры с нулевой либо биматричные, игры с природой. Последние представляют собой: особый класс игр, в которой первый игрок является “статистиком”, а второй стороной выступает не разумный противник, а объективная реальность (“природа”) с неизвестными состояниями, не заинтересованная в выигрыше.

С учетом цели исследования игра с природой является наиболее подходящим инструментом формализации рассматриваемой ситуации, поскольку студент, выбирающий тон сообщения, не взаимодействует с заранее определенным рациональным противником. Его результат зависит от состояния группы, которое не является полностью наблюдаемым и не может быть однозначно предсказано до момента коммуникации. Такая постановка позволяет учитывать неопределенность эмоционального фона аудитории и сопоставлять стратегии не только по ожидаемой эффективности, но и по устойчивости к неблагоприятным сценариям.

Так как природа не является разумным игроком, выбор оптимальных стратегий “статистика” основывается на различных критериях принятия решений. Данные критерии помогают выбрать стратегию, основываясь на возможных рисках и вероятностях состояний “природы” [12].

При применении *критерия Вальда* оптимальной стратегией считается та, которая максимизирует минимально возможный выигрыш; стратегия, ориентированная на наихудший сценарий:

$$a=\max_i \min_j a_{ij} \qquad (1)$$

где $\max_i$ – максимальное значение по i строкам, $\min_j$ – минимум по j столбцам.

Критерий Сэвиджа в качестве оптимальной стратегии использует ту, которая минимизирует максимальный риск, определяемый как разность между наилучшим возможным и реальным результатом. При применении *критерия Сэвиджа* используется не матрица выигрышей, а матрица рисков $(r_{ij})_{(m\times n)}$ (в некоторых источниках данная матрица называется «матрицей сожалений»). Элементы матрицы рисков равны разности между максимально возможным выигрышем при состоянии природы Π_j и тем выигрышем, который получит игрок в тех же условиях Π_j, выбрав стратегию A_i:

$$r_{ij}=\max_i a_{ij}-a_{ij} \qquad (2)$$

Оптимальной стратегией считается та, при которой величина риска в наихудших условиях минимальна:

$$S=\min_i \max_j r_{ij} \qquad (3)$$

При использовании *критерия Гурвица* выбирается стратегия, представляющая собой взвешенную комбинацию «оптимизма и пессимизма». За оптимальную стратегию принимается та, которая удовлетворяет условию:

$$H=\max_i \{\lambda \min_j a_{ij}+(1-\lambda)\max_j a_{ij}\} \qquad (4)$$

где λ – коэффициент пессимизма $(0\leq\lambda\leq 1)$.

Значение λ выбирают исходя из опыта или из каких-либо субъективных соображений. Чем меньше склонность к риску, тем ближе к единице следует выбирать значение λ.

Критерий Байеса в качестве оптимальной стратегии полагает стратегию, максимизирующую математическое ожидание выигрыша при известных вероятностях состояний природы q_j ; $j=\overline{1,n}$, где n – количество возможных состояний природы. За оптимальную стратегию принимается максимизирующая математическое ожидание выигрыша:

$$\bar{a}=\max_i a_i;\ a_i=\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\ q_j\ ;\ i=\overline{1,m} \qquad (5)$$

где a_i – математическое ожидание выигрыша при i-ой стратегии, m – общее число возможных стратегий.

Критерий Лапласа – частный случай критерия Байеса, применяемый при отсутствии информации о вероятностях состояний природы. В таком случае все состояния полагаются равновероятными.

Эти критерии могут быть применены также и к управлению конфликтами в студенческой среде, когда, например, администрация вуза в роли “статистика” принимает решения в условиях неопределенности относительно реакции студенческого коллектива, играющих в этом случае роль “природы”. Оптимальные стратегии в подобных случаях находят, используя разные критерии, а окончательный выбор делают на основе всех полученных результатов.

Практическая часть. Теоретико-игровая модель игры с природой

Рассмотрим ситуацию принятия решений одним активным агентом в условиях неопределенности, порождаемой реакцией коллектива. Построим теоретико-игровую модель "игры с природой", которая позволит выявить наиболее устойчивую и результативную манеру общения студента в общем чате учебной группы, когда тип ответной реакции аудитории заранее неизвестен. Обозначим стороны: игрок А – студент, принимающий решение о формулировке сообщения в чате; природа В – студенческая аудитория (учебная группа), которая может находиться в одном из нескольких типовых эмоционально-поведенческих состояний, не подконтрольных игроку А.

В рамках модели были определены возможные стратегии для студента (игрока А) и состояния природы (типы аудитории), отражающие различные подходы к формированию сообщений в групповых студенческих чатах и варианты поведения аудитории соответственно (Таблица 1, Таблица 2).

Таблица 1
Стратегии студента (игрока А)

Обозначение стратегии	Название стратегии	Описание стратегии
A_1	Нейтрально-деловой тон	Безоценочное, четкое изложение просьбы или информации
A_2	Мягкий, поддерживающий тон	Эмпатичное обращение со словами вежливости и благодарности
A_3	Саркастично-обвинительный тон	Скрытая или пассивная агрессия, риторические упреки
A_4	Вопросительно-вовлекающий тон	Предложение высказаться, открытые вопросы, призыв к совместному обсуждению
A_5	Формально-безличный тон	Сообщение, стилизованное под автоматическое уведомление или ретрансляцию решения администрации без личного обращения.

Таблица 2
Состояния природы В

Обозначение стратегии	Название стратегии	Описание стратегии
B_1	Благожелательная группа	Студенты конструктивны, готовы к диалогу
B_2	Раздраженная группа	Высокая нагрузка среди студентов, вызванная, например, сессией или дедлайнами, сниженный порог терпимости
B_3	Конфликтная группа	Наличие скрытых или явных лагерей, склонность к спорам
B_4	Слабо вовлеченная группа	Апатия, низкая активность, сообщения просматриваются, но игнорируются
B_5	Тревожная группа	Обстановка ожидания важных новостей, повышенная чувствительность к форме подачи сообщений

Для заполнения матрицы выигрышей, был проведен опрос респондентов, в число которых были включены студенты различных курсов и старосты групп, регулярно взаимодействующих в учебных чатах. Каждому участнику предлагалось оценить, насколько эффективно "сработает" сообщение заданного стиля в каждой из пяти описанных ситуаций группового настроя. Оценка производилась по десятибалльной шкале, где 0 означает "полный провал коммуникации", а 10 – "максимальная результативность". Опрос был проведен среди 16 студентов различных курсов обучения и специальностей подготовки.

При составлении матрицы в качестве основного показателя эффективности для каждой пары стратегий было принято среднее арифметическое полученных оценок (Таблица 3). Использование среднего арифметического оправдано пилотным характером исследования и необходимостью получить агрегированную оценку воспринимаемой эффективности коммуникации. В дальнейшем модель может быть уточнена за счет медианных оценок, анализа дисперсии и проверки статистической значимости различий между стратегиями».

Таблица 3
Матрица оценок эффективности стратегий коммуникации при различных состояниях группы

	Благожелательная группа	Раздраженная группа	Конфликтная группа	Слабо вовлеченная группа	Тревожная группа
Нейтрально-деловой тон	8,62	3,75	3,50	2,31	4,50
Мягкий/ поддерживающий тон	8,75	3,94	3,06	3,37	5,69
Саркастично-обвинительный тон	3,87	2,75	2,87	2,37	2,69
Вопросительно-вовлекающий тон	8,62	3,87	4,69	3,06	5,62
Формально-безличный тон	5,69	3,56	3,81	3,37	4,25

После составления матрицы был проведен анализ с целью определения оптимальной стратегии для студента, принимающего решение о форме сообщения. В рамках игры с природой оптимальность стратегий оценивалась по основным критериям игры с природой.

По критерию Вальда (1): $\max_i(2.31,\ 3.06,\ 2.37,\ 3.06,\ 3.37)=3.37$. В результате оптимальной стратегией для игрока А будет та, которая соответствует стратегии A_5, так как она гарантирует наибольший из минимальных выигрышей – 3,37.

Согласно критерию Сэвиджа (2) матрица рисков имеет вид (Таблица 4):

Таблица 4
Матрица рисков

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	0,13	0,19	1,19	1,16	1,19
A_2	0	0	1,63	0	0
A_3	4,88	1,19	1,82	1	3
A_4	0,13	0,07	0	0,31	0,07
A_5	3,06	0,38	0,88	0	1,44

Согласно (2)-(3): $\min_i(1.19,\ 1.63,\ 4.88,\ 0.31,\ 3.06)=0.31$

В результате вычисления по критерию Сэвиджа получаем, что оптимальной стратегией является та, которая соответствует строке A_4, так как она минимизирует максимальный риск – 0,31.

В расчетах для критерия Гурвица использовано значение коэффициента пессимизма α=0,5, что соответствует нейтральному балансу между осторожной и оптимистичной оценкой исходов. В результате расчета согласно (4) максимальное значение H: $\max_i(5.465,\ 5.905,\ 3.12,\ 5.84,\ 4.53)=5.905$. По критерию Гурвица оптимальная стратегия – A_2.

Для определения оптимальной стратегии по критерию Байеса требуется вычислить математическое ожидание для каждой стратегии по формуле (5) и определить максимальное значение среди всех математических ожиданий. Оптимальной стратегией будет считаться та, которой соответствует максимальное математическое ожидание.

Так как эмпирические вероятности состояний группы в рамках пилотного исследования не оценивались, для критерия Байеса был проведен сценарный анализ. С использованием разработанной программы на языке Python было рассмотрено несколько вариантов распределения вероятностей состояний природы так, что в каждой из представленных ситуаций одна из вероятностей состояний природы была выбрана преобладающей над другими (одно из значений 0,6, остальные 0,1). Результаты показали, что в большинстве случаев оптимальной стратегией по критерию Байеса является A_4. При получении вероятностей состояний природы, исходя из данных, полученных по конкретному студенческому сообществу возможны другие решения матричной игры и получение других оптимальных стратегий по критерию Байеса.

При решении по критерию Лапласа при $q_n=\frac{1}{n}=0{,}2$, где $n=5$ – количество состояний природы. Максимальное значение среди всех математических ожиданий составило: $\max(4.536,\ 4.962,\ 2.91,\ 5.172,\ 4.136)=5.172$. Таким образом, по критерию Лапласа оптимальной стратегией является A_4, которой соответствует максимальное математическое ожидание.

В результате проведенных расчетов по различным критериям выбора оптимальной стратегии было установлено, что стратегия A_4 – вопросительно-вовлекающий тон – демонстрирует стабильное преимущество по большинству критериев и может рассматриваться как наиболее универсальное и надежное решение при выборе формы сообщения в условиях неопределенности относительно типа аудитории. Универсальная эффективность вопросительно-вовлекающего тона позволяет рекомендовать его в качестве основы коммуникации не только при написании сообщений в учебных чатах, но и при проведении собраний, обсуждении спорных вопросов и обратной связи, поскольку такой стиль способствует снижению защитных реакций и провоцирует диалог вместо конфронтации.

Вывод

В результате проведенного исследования была построена теоретико-игровая модель выбора коммуникативной стратегии студента в условиях неопределенности реакции учебной группы. Модель представлена как игра с природой, в которой студент выступает активным субъектом принятия решения, а состояние аудитории рассматривается как внешний неопределенный фактор, влияющий на результативность коммуникации.

На основе пилотного опроса студентов была сформирована матрица выигрышей, отражающая воспринимаемую эффективность различных тонов сообщения в зависимости от эмоционально-поведенческого состояния группы. Полученные результаты показали, что стратегия «вопросительно-

вовлекающий тон» дает наиболее устойчивое преимущество по совокупности критериев.

Таким образом, практическая значимость полученных результатов заключается в том, что вопросительно-вовлекающий тон сообщений в чате может быть рекомендован студентам, старостам групп, кураторам и преподавателям как базовый инструмент профилактики конфликтов в учебных чатах, при обсуждении спорных вопросов, организации групповых решений и сборе обратной связи.

С позиции экономики образования предложенная модель может рассматриваться как инструмент снижения трансакционных издержек, связанных с неэффективной коммуникацией и потерей учебной мотивации. Минимизация конфликтности в студенческой среде способствует повышению устойчивости образовательного процесса и укреплению качества взаимодействия между участниками образовательной системы.

Однако следует отметить, что исследование имеет ряд ограничений. Так как исследование носит пилотный характер, оно включает ограниченное число респондентов. Так же оценки эффективности стратегий основаны на субъективном восприятии участников, что требует дальнейшей проверки с применением расширенной выборки и статистических методов анализа. Построенная модель имеет статический характер и не учитывает динамику повторяющихся взаимодействий, изменение репутации участников и накопление коммуникативного опыта внутри группы.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с расширением выборки, сравнением результатов для разных курсов и направлений подготовки. Дополнительным направлением развития модели может стать переход от статической игры с природой к динамической или агентно-ориентированной модели, позволяющей анализировать распространение конфликтных и конструктивных коммуникативных паттернов в студенческом коллективе во времени.

Литература

1. Козер Л. А. Функции социального конфликта / Пер. с англ. О. Назаровой; Под общ. ред. Л. Г. Ионина. – М.: Дом интеллектуальной книги: Идея-пресс, 2000. – 295 с.
2. Бочавер А. А., Хломов К. Д. Буллинг как объект исследований и культурный феномен // Психология. Журнал ВШЭ. – 2013. – Т. 10, № 3. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bulling-kak-obekt-issledovaniy-i-kulturnyy-fenomen (дата обращения: 06.05.2026).
3. Беляков С. А. Новые лекции по экономике образования. – М.: МАКС Пресс, 2007. – 424 с.
4. Нейман Дж. фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Пер. с англ. под ред. и с доб. Н. Н. Воробьева. – М.: Наука, 1970. – 707 с.
5. Крушевский А. В. Теория игр. – Киев: Издательское объединение “Вища школа”, 1977. – 216 с.
6. Философская энциклопедия [Текст] / гл. ред. Ф. В. Константинов ; Науч. совет изд-ва "Сов. энцикл." ; Ин-т философии академии наук СССР. - М. : Советская энциклопедия, 1970. С. 208-210
7. O'donoghue T., Rabin M. Doing it now or later //American economic review. – 1999. – Т. 89. – №. 1. – С. 103-124. [Электронный ресурс] URL: https://www.kellogg.northwestern.edu/research/math/papers/1172.pdf (дата обращения: 17.05.2026)
8. Мощенко И. Н., Алботов А. М. Агентно-ориентированная модель конфликтогенности студенчества КЧР // ИВД. – 2015. – №2-2. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/agentno-orientirovannaya-model-konfliktogennosti-studenchestva-kchr (дата обращения: 07.05.2026).
9. Xinglong Qu, Zhigang Cao, Xiaoguang Yang, The Anh Han // How Group Cohesion Promotes the Emergence of Cooperation in Public Goods Game Under Conditional Dissociation // Journal of Artificial Societies and Social Simulation. – 2019. – Vol. 22, No. 3. [Электронный ресурс] URL: http://jasss.soc.surrey.ac.uk/22/3/5.html (дата обращения: 16.05.2026).
10. Bruno A., Dell’Aversana G., Guidetti G. Developing Organizational Competences for Conflict Management: The Use of the Prisoner's Dilemma in Higher Education // Frontiers in Psychology. – 2018. – Vol. 9. [Электронный ресурс] URL: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00376 (дата обращения: 06.06.2026).
11. Филатов Д. В., Александрова А. С., Шульгин Д. Б. Теоретико-игровая модель управления правами на РИД в кооперационных проектах университетов с индустриальными партнерами // ЭПИ. – 2023. – № 4. [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-igrovaya-model-upravleniya-pravami-na-rid-v-kooperatsionnyh-proektah-universitetov-s-industrialnymi-partnerami (дата обращения: 07.06.2026).
12. Голдуева В.А., Мокшанина М.А. Принятие решений в условиях неопределенности на основе игр с природой // Вестник Пензенского государственного университета. 2020. № 4(32). С. 130-140.

A Game-Theoretic Model for Choosing Students’ Communicative Strategies under Conditions of Uncertainty and Conflict Potential in the Educational Environment

Kondrashova E.V., Kazak N.Yu.
Moscow, State University of Civil Engineering

JEL classification: C01, C02, C1, C4, C5, C6, C8

The paper proposes a game-theoretic model for selecting a student’s communication strategy under conditions of uncertainty regarding the response of an academic group. The model is constructed as a game against nature, where the student chooses the tone of a message in a group chat, while the group is considered a source of uncertainty existing in one of several typical emotional and behavioral states. Based on a pilot survey of students, a payoff matrix was developed to reflect the effectiveness of five communication strategies: neutral-businesslike, soft supportive, sarcastic-accusatory, questioning-engaging, and formal-impersonal. The Wald, Savage, Hurwicz, Bayes, and Laplace criteria were used to analyze the matrix. It is shown that the questioning-engaging tone has the most stable advantage across the set of criteria and may be recommended as a universal strategy for reducing conflict in student communications. The proposed approach can be applied to conflict prevention, increasing student engagement, and optimizing managerial decisions in the educational environment.

Keywords: game theory, game against nature, economics of education, communication strategies, educational environment, uncertainty.

References

1. Kozer, L. A. Functions of Social Conflict / Translated from English by O. Nazarova; General editor L. G. Ionin. – Moscow: House of Intellectual Books: Idea-Press, 2000. – 295 p.
2. Bochaver, A. A., Khlomov, K. D. Bulling as an Object of Research and a Cultural Phenomenon // Psychology. HSE Journal. – 2013. – Vol. 10, No. 3. [Electronic resource] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bulling-kak-obekt-issledovaniy-i-kulturnyy-fenomen (date accessed: 06.05.2026).
3. Belyakov, S. A. New Lectures on the Economics of Education. – Moscow: MAKS Press, 2007. – 424 p.
4. Neumann J. von, Morgenstern O. Game Theory and Economic Behavior / Translated from English under the editorship and with additions by N. N. Vorobyov. – Moscow: Nauka, 1970. – 707 p.
5. Krushevsky A. V. Game Theory. – Kyiv: Publishing Association “Vishcha Shkola”, 1977. – 216 p.
6. Philosophical Encyclopedia [Text] / Ed.-in-Chief F. V. Konstantinov; Scientific Council of the Publishing House “Sov. Encyclopedia”; Institute of Philosophy of the USSR Academy of Sciences. - Moscow: Sovetskaya Encyclopedia, 1970. pp. 208-210
7. O'donoghue T., Rabin M. Doing it Now or Later // American Economic Review. – 1999. – V. 89. – No. 1. – P. 103-124. [Electronic resource] URL: https://www.kellogg.northwestern.edu/research/math/papers/1172.pdf (date of access: 17.05.2026)
8. Moshchenko I. N., Albotov A. M. Agent-oriented model of conflictogenicity of students of the Karachay-Cherkess Republic // IVD. – 2015. – No. 2-2. [Electronic resource] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/agentno-orientirovannaya-model-konfliktogennosti-studenchestva-kchr (date of access: 07.05.2026).
9. Xinglong Qu, Zhigang Cao, Xiaoguang Yang, The Anh Han // How Group Cohesion Promotes the Emergence of Cooperation in Public Goods Game Under Conditional Dissociation // Journal of Artificial Societies and Social Simulation. – 2019. – Vol. 22, No. 3. [Electronic resource] URL: http://jasss.soc.surrey.ac.uk/22/3/5.html (access date: 05/16/2026).
10. Bruno A., Dell’Aversana G., Guidetti G. Developing Organizational Competences for Conflict Management: The Use of the Prisoner’s Dilemma in Higher Education // Frontiers in Psychology. – 2018. – Vol. 9. [Electronic resource] URL: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00376 (date of access: 06.06.2026).
11. Filatov D. V., Aleksandrova A. S., Shulgin D. B. Game-theoretic model of managing rights to RIA in cooperative projects of universities with industrial partners // EPI. - 2023. - No. 4. [Electronic resource] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-igrovaya-model-upravleniya-pravami-na-rid-v-kooperatsionnyh-proektah-universitetov-s-industrialnymi-partnerami (date of access: 07.06.2026).
12. Goldueva V.A., Mokshanina M.A. Decision-making under uncertainty based on games with nature // Bulletin of Penza State University. 2020. No. 4(32). P. 130-140.