

Министерство образования и науки Российской Федерации
Муниципальное общеобразовательное учреждение
Лицей ИГУ г. Иркутска

***«Экономика: вопросы и ответы,
модели и задачи»***

Факультативный курс (10 класс, 34/68 часов)

**Авторская комбинаторная
двухуровневая учебная программа
для учителей экономики**

Составители:

Филатов Александр Юрьевич,
заведующий кафедрой
математической экономики ИГУ,
доцент, к.ф.-м.н.

Пержабинский Сергей Михайлович
учитель экономики, аспирант ИГУ

Иркутск – 2011

Пояснительная записка

Программа факультативного курса «Экономика: вопросы и ответы, модели и задачи» рассчитана на учащихся 10-го экономико-математического класса Лицея ИГУ и дополняет основной курс «Экономика. Часть 1. Микроэкономика».

Специфика экономико-математического класса Лицея ИГУ заключается в следующем:

1. В наличии у учащихся базовых экономических знаний, изучаемых на факультативном курсе в 9 классе.
2. В наличии у учащихся расширенных экономических знаний, полученных в рамках изучения в 10 классе основного курса «Экономика. Часть 1. Микроэкономика».
3. В сознательном выборе учащимися профиля своего обучения и прохождении конкурсного отбора при поступлении в 10 экономический класс.
4. В обладании учащимися опыта научно-исследовательской работы, выступлении на ежегодной научно-практической конференции Лицея ИГУ и защите курсовой работы в рамках научно-методической кафедры.

В рамках предлагаемого факультативного курса изучаются темы, не входящие в основные курсы «Экономика. Часть 1. Микроэкономика» (10 класс) и «Экономика. Часть 2. Макроэкономика» (11 класс), а также в факультативный курс «Математика для экономистов» (11 класс).

Курс отвечает требованиям, предъявляемым к факультативным курсам, а также специфике экономического класса Лицея ИГУ. Данный курс также может использоваться учителями-предметниками общеобразовательных учебных заведений при проведении дополнительных занятий по экономике с учетом уровня обученности учащихся и учебной нагрузки.

Основные цели и задачи курса:

1. Формирование и развитие экономического мышления учащихся.
2. Формирование общей экономической культуры.
3. Формирование у учащихся целостного представления об экономике, ее субъектах и взаимосвязях.
4. Развитие потребностей и отработка навыков самостоятельного поиска, усвоения и применения экономических знаний учащимися.
5. Закрепление основ экономической теории через анализ и оценку современных экономических процессов и явлений.
6. Подготовка к участию в олимпиадах городского, областного и Всероссийского уровней.
7. Подготовка к поступлению в престижные ВУЗы на экономические специальности.
8. Владение знаниями, умениями и навыками, необходимыми для будущей практической деятельности.

Курс состоит из четырех разделов и рассчитан на 34 или 68 часов (1 или 2 часа в неделю соответственно). Тематика при этом остается неизменной. В рамках первой половины курса даются базовые практические знания, касающиеся финансовой грамотности, основ предпринимательства и организации собственного дела, а также функционирования рынков. Вторая половина посвящена теоретическим основам институциональной экономики и вопросам принятия решений. Большое количество приводимых практических примеров и занимательной информации призвано заинтересовать учащихся экономической проблематикой.

Первые 10–15 минут факультатива предполагается уделять ответам на вопросы, возникшие у учащихся при прослушивании основного курса экономики, а также вне контекста изучаемого материала, но относящиеся к экономической сфере. Кроме того рекомендуется еженедельно обсуждать прошедшие в экономической жизни региона страны и мира события, давать им оценку и анализировать их возможные последствия.

В случае выбора рекомендуемого 68-часового варианта курса возникает возможность не только более глубоко прорабатывать изучаемый материал и уделять больше времени деталям, но и проводить занимательные эксперименты и деловые игры, решать задачи, в том числе, повышенной трудности, с помощью которых удастся достичь более прочных знаний, чем из чисто теоретических курсов.

Не рекомендуется единого учебника по факультативному курсу. Более того, если по теме «Финансовая грамота» есть очень хорошие учебники школьного уровня, то по ряду других такие учебники отсутствуют. Поэтому учителям рекомендуется адаптировать материал вузовских учебников и в максимальной степени использовать статейный материал, а учащимся – вести качественный конспект.

Поскольку экономика является динамично развивающейся наукой, напрямую связанной с происходящими в обществе трансформациями, значимая доля информации берется из интернета, включая экономические средства массовой информации и блогосферу. Поэтому как учащимся, так и учителям рекомендуется максимально широко пользоваться интернет-источниками, некоторые из которых перечислены в данной программе.

Программа, а также все сопроводительные материалы, авторские сборники задач и презентации по некоторым разделам курса выложены на интернет-ресурсах <http://math.isu.ru/filatov> и http://polnolunie.baikal.ru/me/mat_ec.htm.

Связь с авторами:

Филатов Александр Юрьевич:

Тел. 8-914-88-21-888; e-mail: alexander.filatov@gmail.com;

ICQ: 10793366; блог: http://fial_livejournal.com

Пержабинский Сергей Михайлович:

Тел. 8-908-661-55-35; e-mail: sergey_per85@mail.ru

Содержание программы

№	Тема занятия	Часов
1.	Финансовая грамота	9/18
1.1.	Личное финансовое планирование	1/2
1.2.	Депозиты	1/2
1.3.	Кредиты	1/2
1.4.	Расчетно-кассовые операции	1/2
1.5.	Ценные бумаги	1/2
1.6.	Паевые инвестиционные фонды	1/2
1.7.	Принципы инвестирования	1/2
1.8.	Страхование	1/2
1.9.	Выбор финансового посредника	1/2
2.	Фирмы и рынки	7/14
2.1.	Фирмы и их виды	1/2
2.2.	Организация малого бизнеса	1/2
2.3.	Функционирование малого бизнеса	1/2
2.4.	Фриланс и аутсорсинг	1/2
2.5.	Рост фирмы	1/2
2.6.	Интеграция рынков	1/2
2.7.	Внешние эффекты	1/2
3.	Институциональная экономика	9/18
3.1.	Экономическое поведение и институты	1/2
3.2.	Институты и экономический рост	1/2
3.3.	Измерение институтов	1/2
3.4.	Нецелевое использование институтов	1/2
3.5.	Трансплантация институтов	1/2
3.6.	Экономический кризис	1/2
3.7.	Институты и антикризисная политика	1/2
3.8.	Институты и культура	1/2
3.9.	Социальный капитал	1/2
4.	Теория принятия решения	8/16
4.1.	Неоднородность и ее измерение	1/2
4.2.	Языки как способ измерения неоднородности	1/2
4.3.	Игровые модели лингвистики	1/2
4.4.	Теория коллективного выбора	1/2
4.5.	Модели политической конкуренции	1/2
4.6.	Моделирование Российского политического пространства	1/2
4.7.	Коррупция и ее моделирование	1/2
4.8.	Пример «Таможня в России»	1/2
	Повторение и обобщение материала	1/2

Учебно-тематическое планирование

№ урока		Тема занятия	Форма урока
34ч	68ч		
1	1–2	Личное финансовое планирование	Дискуссия, лекция, диалог
2	3–4	Депозиты	Доклады, лекция, диалог, решение задач
3	5–6	Кредиты	Доклады, лекция, диалог, решение задач
4	7–8	Расчетно-кассовые операции	Лекция, диалог, решение задач
5	9–10	Ценные бумаги	Доклады, лекция, диалог, практикум
6	11–12	Паевые инвестиционные фонды	Доклады, лекция, диалог, практикум
7	13–14	Принципы инвестирования	Дискуссия, лекция, диалог, решение задач, практикум
8	15–16	Страхование	Доклады, лекция, диалог, решение задач
9	17–18	Выбор финансового посредника	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
10	19–20	Фирмы и их виды	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
11	21–22	Организация малого бизнеса	Дискуссия, лекция, диалог, деловая игра
12	23–24	Функционирование малого бизнеса	Лекция, диалог, решение задач, деловая игра
13	25–26	Фриланс и аутсорсинг	Дискуссия, лекция, диалог, решение задач
14	27–28	Рост фирмы	Доклады, лекция, диалог, решение задач
15	29–30	Интеграция рынков	Доклады, лекция, диалог, решение задач
16	31–32	Внешние эффекты	Дискуссия, лекция, диалог, решение задач

Учебно-тематическое планирование

№ урока		Тема занятия	Форма урока
34ч	68ч		
17	33–34	Экономическое поведение и институты	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
18	35–36	Институты и экономический рост	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
19	37–38	Измерение институтов	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
20	39–40	Нецелевое использование институтов	Дискуссия, лекция, диалог, решение задач
21	41–42	Трансплантация институтов	Доклады, лекция, диалог, дискуссия
22	43–44	Экономический кризис	Доклады, лекция, диалог, дискуссия
23	45–46	Институты и антикризисная политика	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
24	47–48	Институты и культура	Дискуссия, лекция, диалог, эксперимент
25	49–50	Социальный капитал	Доклады, дискуссия, лекция, диалог
26	51–52	Неоднородность и ее измерение	Доклады, лекция, диалог, решение задач
27	53–54	Языки как способ измерения неоднородности	Доклады, лекция, диалог, решение задач
28	55–56	Игровые модели лингвистики	Доклады, лекция, диалог, решение задач
29	57–58	Теория коллективного выбора	Доклады, лекция, диалог, решение задач
30	59–60	Модели политической конкуренции	Доклады, лекция, диалог, решение задач
31	61–62	Моделирование российского политического пространства	Дискуссия, лекция, диалог
32	63–64	Коррупция и ее моделирование	Дискуссия, лекция, диалог, решение задач
33	65–66	Пример «Таможня в России»	Лекция, диалог, решение задач, дискуссия
34	67–68	Повторение и обобщение материала	Лекция, диалог, дискуссия

Содержание разделов программы

1. ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТА

1.1. Личное финансовое планирование

1. Роль денег в нашей жизни.
2. Потребление или инвестиции?
3. Активы в трех измерениях.
4. Враги личного капитала.
5. Модель трех капиталов.

1.2. Депозиты

1. Виды депозитов.
2. Условия депозита.
3. Риски и управление ими.
4. Особенности депозита в России.
5. Решение задач.

1.3. Кредиты

1. Виды кредитов.
2. Условия кредита.
3. Риски и управление ими.
4. Способы выплаты кредита.
5. Решение задач.

1.4. Расчетно-кассовые операции

1. Обмен валют.
2. Банковская ячейка.
3. Банковский перевод.
4. Дорожный чек.
5. Банковские карты.
6. Выбор банковской карты.
7. Риски и управление ими.
8. Решение задач.

1.5. Ценные бумаги

1. Долговые ценные бумаги. Векселя и облигации.
2. Долевые ценные бумаги. Акции.
3. Риски акций и облигаций, управление ими.
4. Гибридные инструменты.
5. Фондовые индексы.
6. Биржа и брокеры.
7. Налогообложение операций с ценными бумагами.
8. Практикум: инвестирование на фондовом рынке.

1.6. Паевые инвестиционные фонды

1. Открытые и закрытые ПИФы.
2. Категории ПИФов.
3. Индексные ПИФы.

4. Риски и управление ими.
5. Как выбрать ПИФ.
6. Практикум: инвестирование на фондовом рынке.

1.7. Принципы инвестирования

1. Этап первый. Инвестиционное профилирование.
2. Этап второй. Формирование инвестиционного портфеля.
3. Этап третий. Пересмотр инвестиционного портфеля.
4. Типичные ошибки инвесторов.
5. Решение задач.
6. Практикум: инвестирование на фондовом рынке.

1.8. Страхование

1. Участники страхового рынка.
2. Страхование для физических лиц.
3. Государственное пенсионное страхование.
4. Проблема формирования страховых тарифов.
5. Решение задач.

1.9. Выбор финансового посредника

1. Выбор финансового посредника.
2. Юридические аспекты отношений с финансовым посредником.

2. ФИРМЫ И РЫНКИ

2.1. Фирмы и их виды

1. Понятие фирмы. Цели фирмы.
2. Трансакционные издержки.
3. Малый бизнес и его формы.
4. Индивидуальное предпринимательство.
5. Общество с ограниченной ответственностью.
6. Доступ к капиталу. Банковский кредит.
7. Акционерное общество.

2.2. Организация малого бизнеса

1. Новая идея или традиционный бизнес.
2. Отрасли бизнеса. Конкуренция.
3. Покупка готового бизнеса.
4. Начальный капитал.
5. Регистрация фирмы.
6. Аренда офиса.
7. Сотрудники и их оплата.
8. Деловая игра: «Создай свое дело»

2.3. Функционирование малого бизнеса

1. Поиск клиентов. Реклама.
2. Финансовые вопросы.
3. Упрощенная система налогообложения.
4. Налоговая оптимизация.

5. Налоговый учет. Управленческий учет.
6. Решение задач.
7. Деловая игра: «Создай свое дело»

2.4. Фриланс и аутсорсинг

1. Понятие аутсорсинга.
2. Сопоставление штатного сотрудника и фрилансера.
3. Экономия на налогах, рабочем месте, инфраструктуре.
4. Масштабируемость и управляемость.
5. Возможные недостатки аутсорсинга.
6. Решение задач.

2.5. Рост фирмы

1. Фирмы-газели: стайеры быстрого роста.
2. Экспоненциальный рост: возможные причины.
3. Продажа продукции на нескольких рынках.
4. Производство продукции на нескольких предприятиях, принадлежащих одному собственнику.
5. Условия закрытия убыточных предприятий.
6. Закрытие фирмы.
7. Решение задач.

2.6. Интеграция рынков

1. Торгуемые и неторгуемые товары.
2. Изолированные и объединенные рынки.
3. Частичная и полная мобильность товаров. Барьеры.
4. Равновесные цены и объемы продаж на объединенных рынках.
5. Перетоки товаров и зависимость объемов перетоков от транспортных издержек.
6. Решение задач.

2.7. Внешние эффекты

1. Понятие внешних эффектов.
2. Положительные и отрицательные внешние эффекты. Примеры.
3. Государственное регулирование внешних эффектов.
4. Налог Пигу. Корректирующий налог.
5. Решение задач.

3. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

3.1. Экономическое поведение и институты

1. Ограниченная рациональность.
2. Нормы и правила, регулирующие взаимодействие людей.
3. Институты и их функции.
4. Формальные и неформальные институты.
5. Типологизация институтов: социальные, политические, правовые, экономические.

3.2. Институты и экономический рост

1. Факторы экономического роста: труд, капитал, институты.
2. Институты и развитие. Требования к желаемым институтам.
3. Производственное, транзакционное и социальное ограничения.
4. Эконометрические исследования.
5. Экономический рост в развитых и развивающихся странах. Конвергенция и ее виды.
6. Ловушка бедности. Голландская болезнь. Ресурсное проклятье.

3.3. Измерение институтов

1. Существующие индикаторы и их недостатки.
2. Формальные и фактические институты.
3. Широкие и узкие институты.
4. Объективные и субъективные показатели.
5. Смещенные измерения.
6. Проблема прозрачности.

3.4. Нецелевое использование институтов

1. Эксплуатация асимметрии информации: некоммерческие организации, высшее образование.
2. Манипулирование институтами: банкротство, налоговые льготы.
3. Институты как прикрытие: посреднические фирмы, филантропия.
4. Захват институтов: вход на рынок.
5. Решение задач.

3.5. Трансплантация институтов

1. Эволюционный путь: промежуточные институты.
2. Пример: ипотека и сберкассы на рынке жилья.
3. Революционный путь: разрушение неработающих институтов.
4. Пример: либеральные реформы Бендукидзе.

3.6. Экономический кризис

1. Терминология и проблематика.
2. Кризисы: историческая справка.
3. Признаки экономического кризиса.
4. Реальный сектор. Финансовые рынки. Банковская система.
5. Основные причины текущего экономического кризиса.
6. Рецепты выхода из кризиса.

3.7. Политические институты и антикризисная политика

1. Отличия обычных реформ и антикризисной политики.
2. Степень автономии экономических субъектов.
3. Учет фактора времени.
4. Вопрос стабильности антикризисных решений.
5. Экономическая и политическая эффективность.
6. Необходимость институциональных реформ.
7. Возможные реакции на кризис.

3.8. Экономические институты и культура

1. Особенности различных культур.
2. Возможные подходы к измерению культурных различий.
3. Культурные ценности и формирование институтов.
4. Доверие и радиус доверия, мораль и радиус морали.
5. Культурные ценности и экономический рост.
6. Эксперимент: «Радиус доверия».

3.9. Социальный капитал

1. Коммуникации. Горизонтальные сети. Доверие. Понятие социального капитала.
2. Эконометрические исследования. Анализ «стран-близнецов».
3. Влияние социального капитала на государственный сектор.
4. Влияние социального капитала на корпорации и малый бизнес.
5. Коллективная репутация.

4. ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

4.1. Неоднородность и ее измерение

1. Неравенство в доходах и его измерение.
2. Неоднородность и экономический рост.
3. Диверсификация и поляризация.
4. Измерение неоднородности: ELF, GI, RQ, ER, PH-индексы.
5. Решение задач.

4.2. Языки как способ измерения неоднородности

1. Пример Евросоюза: проблемы и решения.
2. Языковые группы и расстояния между языками.
3. Характеристики ущемления.
4. Наилучшие наборы официальных языков Евросоюза.
5. Решение задач.

4.3. Игровые модели лингвистики

1. Выгоды от общения и издержки обучения.
2. Двухязыковые модели и возникающие в них равновесия.
3. Случаи одинаковых и различных способностей к обучению.
4. Трехязыковая модель. Эсперанто.
5. Возможные направления применения моделей.
6. Решение задач.

4.4. Теория коллективного выбора

1. Проблемы коллективного принятия решений.
2. Системы голосования.
3. Правила Кондорсе и Борда и их недостатки.
4. Парадоксы голосования.
5. Теорема Эрроу о невозможности демократии.
6. Случай однопиковых предпочтений.
7. Решение задач.

4.5. Модели политической конкуренции

1. Политическая конкуренция: участники, ограничения и ключевые вопросы.
2. Модель Хотеллинга-Даунса и возникающее в ней равновесие.
3. Безразличие и отчуждение.
4. Многомерный случай.
5. Детерминистское и вероятностное голосование.
6. Валентность и политическая реклама.
7. Многопартийные системы.
8. Решение задач.

4.6. Моделирование российского политического пространства

1. Эмпирическое исследование предпочтений избирателей на российских выборах 2007 года.
2. Исходные данные и их интерпретация.
3. Позиции партий в политическом пространстве.
4. Влияние демографических характеристик на выбор избирателя.
5. Модель множественного выбора.
6. Профили репрезентативных избирателей ключевых партий.

4.7. Коррупция и ее моделирование

1. Коррупция: характеристика, типологизация, причины и последствия.
2. Базовая модель коррупции Роз-Аккерман.
3. Модель налоговой инспекции.
4. Модель с учетом коррупции.
5. Модели многоуровневых проверок.
6. Решение задач.

4.8. Пример «Таможня в России»

1. Последовательное принятие решений чиновниками и бизнесменами.
2. Минимизация таможенных пошлин.
3. Минимизация транспортных издержек.
4. Минимизация времени оформления.
5. Решение задач.

ПОВТОРЕНИЕ И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛА

1. Финансовая грамота.
2. Фирмы и рынки.
3. Институциональная экономика.
4. Теория принятия решений.

Литература, рекомендуемая для учителей:

1. Горяев А.П., Чумаченко В. Финансовая грамота для школьников. – М.: РЭШ, 2010.
2. Горяев А.П., Чумаченко В. Финансовая грамота. – М.: РЭШ, 2009.
3. Кузьминов Я.И., Бендукидзе К.А., Юдкевич М.М. Курс институциональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2006.
4. Гуриев С.М. Мифы экономики. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.
5. Сонин К.И. Sonin.ru: уроки экономики. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2011.
6. 50 лекций по микроэкономике. – СПб.: Экономическая школа, 2000.
7. Мицкевич А.А. Сборник заданий по экономике с решениями. – М.: Вита-пресс, 2001.
8. Филатов А.Ю. Задачи иркутских экономических олимпиад с решениями. – Иркутск: ИГУ, 2004.
9. Филатов А.Ю. Задачи иркутских олимпиад по математической экономике 2004–2006 годов с решениями: сборник задач. – Иркутск: ИГУ, 2006.
10. Филатов А.Ю. Задачи иркутских олимпиад по математической экономике 2007–2009 годов с решениями: сборник задач. – Иркутск: ИГУ, 2009.

Литература, рекомендуемая для учащихся:

1. Горяев А.П., Чумаченко В. Финансовая грамота для школьников. – М.: РЭШ, 2010.
2. Горяев А.П., Чумаченко В. Финансовая грамота. – М.: РЭШ, 2009.
3. Кузьминов Я.И., Бендукидзе К.А., Юдкевич М.М. Курс институциональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2006.
4. Гуриев С.М. Мифы экономики. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.
5. Сонин К.И. Sonin.ru: уроки экономики. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2011.
6. 50 лекций по микроэкономике. – СПб.: Экономическая школа, 2000.
7. Мицкевич А.А. Сборник заданий по экономике. – М.: Вита-пресс, 1998.
8. Филатов А.Ю. Задачи иркутских экономических олимпиад с решениями. – Иркутск: ИГУ, 2004.
9. Филатов А.Ю. Задачи иркутских олимпиад по математической экономике 2004–2006 годов с решениями: сборник задач. – Иркутск: ИГУ, 2006.
10. Филатов А.Ю. Задачи иркутских олимпиад по математической экономике 2007–2009 годов с решениями: сборник задач. – Иркутск: ИГУ, 2009.

Рекомендуемые интернет-источники:

1. Органы государственной власти:

<http://www.government.ru> – Правительство РФ

<http://www.minfin.ru> – Министерство финансов РФ

<http://www.economy.gov.ru> – Министерство экономического развития РФ

<http://www.cbr.ru> – Центральный банк РФ

<http://www.nalog.ru> – Федеральная налоговая служба РФ

<http://www.gks.ru> – Федеральная служба государственной статистики РФ

<http://www.eeg.ru> – Экспертная экономическая группа

<http://www.forecast.ru> – Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования

2. Экономическое образование и наука:

<http://www.nes.ru> – Российская экономическая школа. Ведущая магистратура по экономике и финансам в России и Восточной Европе

<http://hse.ru> – Высшая школа экономики. Ведущий экономический вуз в России

<http://econorus.org> – Новая экономическая ассоциация, объединение действующих российских экономистов

<http://iloveeconomics.ru> – портал «экономика для школьников»

<http://economicus.ru> – портал «Экономическая школа»: обучающая литература

<http://math.isu.ru/ru/filatov> – дополнительные материалы и подборки задач

СМИ:

<http://rbc.ru> – информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг»

<http://export.rbc.ru> – данные по курсам валют и фондовым индексам

<http://finam.ru> – рынок ценных бумаг: информация и аналитика

<http://www.vedomosti.ru> – газета «Ведомости»

<http://www.smoney.ru> – аналитический еженедельник «Smart Money»

<http://www.expert.ru> – журнал «Эксперт»

3. Экономические блоги:

<http://slon.ru> – Российский экономический портал: новости и блоги

<http://flime.ru> – красочно и понятно об экономических явлениях

<http://kar-barabas.livejournal.com> – ежедневный экономический обзор

<http://av-rybin.livejournal.com> – «хроника кризиса», переводы статей

<http://likh.livejournal.com> – аналитические материалы

<http://ugfx.livejournal.com> – актуальная экономическая статистика

<http://ksonin.livejournal.com> – профессор РЭШ, экономист и журналист

<http://superinvestor.ru> – все о фондовом рынке

<http://rusanalit.livejournal.com> – нефтяной рынок, российская экономика

<http://fritzmorgen.livejournal.com> – экономика, ведение бизнеса, логика

Пример факультатива 4.4 (урок 29 / 57–58) «Теория коллективного выбора»:

Примечание 1. Факультатив начинается с ответов на вопросы учащихся и обсуждения экономических событий прошедшей недели.

Примечание 2. В случае выбора рекомендуемого 68-часового варианта программы имеется возможность выслушать доклады учащихся про Кондорсе и Борда, более подробно изучить представленные примеры, познакомиться с аксиоматическим подходом к коллективному выбору, изучить метод Шульце, более эффективный, чем использующиеся на практике правила.

Примечание 3. При проведении факультатива можно использовать слайды презентации http://math.isu.ru/ru/chairs/me/files/filatov/2009_publicchoice.ppt

Цели факультатива: изучить проблемы коллективного выбора, разобратся в плюсах и минусах различных электоральных систем, познакомиться с парадоксами голосования, выявить особые случаи, когда коллективный выбор осуществляется легко.

В жизни мы часто встречаемся с необходимостью коллективного выбора: принять на основе индивидуальных предпочтений единое групповое решение. Встречаются все: и группа школьников, решающая, куда поехать – на футбол или на концерт (выбор именно единый: играть в футбол в одиночку проблематично, да и слушать музыку веселее вместе), и умудренные опытом избиратели, выбирающие Президента, решают, по сути, одну задачу. Вопрос, встретятся ли им при этом подводные камни.

Заранее оговоримся, мнением меньшинства пренебрегаем. Если из 20 человек 15 хотят играть в футбол, то организаторы концерта лишатся некоторой доли своей выручки – все пойдут на стадион. Если же хотя бы 11 предпочитают концерт, то все 20 в этот вечер будут слушать музыку. То есть для двух альтернатив работает правило простого большинства.

Но дело в том, что альтернатив, как правило, больше двух: кандидатов в Президенты на последних выборах было четыре, а на предыдущих и того больше, а альтернативой футболу является не только концерт (к слову, тоже вряд ли единственный), но и волейбол, теннис, бридж и картинг. Неудивительно, что поиском наилучшего правила коллективного выбора занимались многие ученые. И не потому ли избирательные системы подчас весьма экзотические? Ведь второй тур и даже система выборщиков в США, при которой в 2000 году победил Буш, за которого проголосовало меньше избирателей, чем за Гора, – еще не самые странные варианты.

История вопроса восходит ко времени Французской революции. В пылу революционного энтузиазма просвещенные умы верили, что существует универсальный механизм, позволяющий на основе любого набора индивидуальных предпочтений построить идеальное коллективное предпочтение. В частности, две альтернативные системы голосования были выдвинуты французскими математиками Кондорсе и де Борда. Жан-Антуан Кондорсе в 1785 году предложил для определения истинной воли большинства

следующий алгоритм. Каждый голосующий должен проранжировать всех кандидатов в порядке убывания предпочтений. После этого для выбранной пары кандидатов определяется, сколько голосующих предпочитает одного кандидата другому. Таким образом, можно сравнить любых кандидатов.

Рассмотрим следующий пример: депутаты законодательного собрания решают вопрос о финансировании строительства автомагистрали (A), велотрека (B), стадиона (C) и диско-клуба (D), но денег хватает только на единственное благо. Пусть из 21 депутата трое считают что автомастрада лучше велотрека, велотрек лучше стадиона, а худшим проектом является диско-клуб. Математически это выражение запишется как $A \succ B \succ C \succ D$. Аналогично, предпочтения пятерых выглядят $A \succ C \succ B \succ D$, семерых – $B \succ D \succ C \succ A$ и шестерых – $C \succ B \succ D \succ A$. Компактная запись этой информации представлена на рис.1.

Проанализировав ситуацию, мы приходим к выводу, что будет построен стадион. Действительно, 13 депутатов против 8 считают, что стадион лучше автомагистрали, 11 против 10 – что стадион лучше велотрека и, наконец, 14 против 7 – что стадион лучше диско-клуба. Решение принято большинством голосов?

	3	5	7	6
A	A	B	C	
B	C	D	B	
C	B	C	D	
D	D	A	A	

Рис. 1

Нет. Странники велотрека могут справедливо заметить, что на первом месте тот появляется чаще, чем стадион (7 против 6), на втором – тоже (9 против 5). Ну и ни разу велотрек не оказывается последним. Наиболее логично финансирование его строительства.

Собственно, подобный способ рейтингового голосования был предложен еще в 1781 году Жаном-Шарлем Борда. По его мнению, необходимо ввести следующую балльную систему: наихудшая альтернатива не получает баллов вообще, предпоследняя – один балл, третья с конца – два балла и т.д. При этом победителем по Борда становится альтернатива с максимальной (по всем избирателям) суммой баллов.

Следует заметить, что сторонники автомагистрали также могут обосновать свою победу. Автомагистраль на первое место поставили 8 депутатов против 7 у велотрека и 6 у стадиона, так что по принятому на данный момент для большинства избирательных кампаний правилу относительного большинства финансируется автомастрада, несмотря на то, что 13 депутатов из 21 ставят ее на последнее место.

Таким образом, не удастся получить однозначный ответ. Кондорсе и Борда долго дискутировали относительно лучшего метода выявления победителя. Главной претензией к методу Кондорсе является то, что победителя может вообще не существовать. Например, для трех депутатов с профилями $A \succ B \succ C$, $B \succ C \succ A$ и $C \succ A \succ B$ (рис. 2.) мы получим, что автомагистраль предпочитают велотреку двое из троих (т.е. большинство). В свою очередь, для двоих велотрек лучше стадиона. Однако это вовсе не означает финансирование автомагистрали, поскольку по-прежнему двое из трех депутатов голосуют за стадион против автомагистрали. Круг замкнулся.

A	C	B
B	A	C
C	B	A

Рис. 2

Подобный цикл может возникнуть и в отдельно взятой голове. Пусть «шизофреническая невеста» ищет амбициозного (А), верного (В) и симпатичного (С) мужа. При этом первый жених очень амбициозный, среднестатистический в плане верности, но весьма некрасив; второй – очень верный, средний в плане красоты, но полная размазня; третий – крайне симпатичен, средний в плане амбициозности, но изменяет направо и налево (рис.3).

	1	2	3
A	+	-	0
B	0	+	-
C	-	0	+

Рис. 3

Невеста справедливо считает, что $2 \succ 1$, поскольку второй жених более верный и симпатичный, чем первый. В то же время, $3 \succ 2$, поскольку третий амбициознее и симпатичнее второго. Однако $1 \succ 3$, т.к. первый амбициознее и вернее третьего. И так до бесконечности.

Ответом на циклы Кондорсе явились вариации Копленда и Симпсона, позволяющие осуществить выбор в ситуации отсутствия победителя. Победителем по Копленду считается кандидат, одержавший максимальное число побед в парных поединках (так часто определяют победителя в спортивных соревнованиях). При этом вовсе необязательно побеждать всех. Победитель по Симпсону – кандидат, никому не проигравший сильно. Максимизируется наименьшее число избирателей, голосующих за данного кандидата при парном сравнении с другими. Однако вариации Копленда и Симпсона часто дают различные результаты. В частности, в одной и той же ситуации победитель по Копленду может оказаться худшим по Симпсону и наоборот. Приведем пример.

Пусть компания из 9 человек решает, где совместно провести отдых на море. Они сравнивают варианты Анталья (А), Владивосток (В), Сочи (С), Дубай (D) и Евпатория (Е). Первый считает, что $A \succ B \succ C \succ D \succ E$, у остальных другие мнения (рис.4).

	1	4	1	3
A	C	E	E	
B	D	A	A	
C	B	D	B	
D	E	B	D	
E	A	C	C	

Рис. 4

Удобно построить так называемый «мажоритарный турнир» – таблицу, в каждой клетке которой указано число людей, предпочитающих вариант, стоящий в строке, варианту, стоящему в соответствующем столбце (рис.5). Например, пятеро считают, что Анталья лучше Владивостока. Поэтому в строке А и столбце В стоит значение 5, и т.д.

В данной ситуации победитель по Кондорсе отсутствует: все города проигрывают кому-то при парном сравнении. В то же время лучше остальных выглядит Анталья, проигрывающая только Евпатории. Она и становится победителем по Копленду.

	A	B	C	D	E
A		5	5	5	1
B	4		5	4	5
C	4	4		5	5
D	4	5	4		5
E	8	4	4	4	

Рис. 5

Однако одновременно можно заметить, что Анталья не просто проигрывает Евпатории, а проигрывает очень сильно: 8 из 9 человек считает, что Евпатория лучше Анталья. В соответствии с вариацией Симпсона Анталья является худшим городом, а остальные примерно одинаковы, поскольку худшее поражение в парной игре составляет для них 4:5. Результат

диаметрально противоположный.

Может проблему коллективного выбора разрешит правило Борда? Будем давать городу 4 балла за первое место, 3 – за второе, 2 – за третье, 1 – за четвертое и 0 – за пятое. Подсчитаем сумму для каждого города. Анталья 1 раз попадает на первое место, 4 раза на второе и 4 раза на последнее, и получает $1*4+4*3=16$ баллов. Владивосток получает $1*3+7*2+1*1=18$ баллов. Сочи $4*4+1*2=18$ баллов. Дубай $4*3+1*2+4*1=18$ баллов. Евпатория $4*4+4*1=20$ баллов, что делает ее лучшим вариантом.

Однако если предположить другую шкалу, можно вывести в лидеры любой из городов. Если за второе место вместо 3 давать 3,9 балла, то победителем становится Дубай ($A=19,6$; $B=18,9$; $C=18$; $D=21,6$; $E=20$). Если за последнее место все-таки давать хотя бы 0,9 балла, то лучшим городом отдыха становится Сочи ($A=19,6$; $B=18$; $C=21,6$; $D=18$; $E=20,9$). При увеличении числа баллов за третье место с 2 до 2,9 получим победу Владивостока ($A=16$; $B=24,3$; $C=18,9$; $D=18,9$; $E=20$). И наконец, если за первое и второе места давать соответственно 9 и 8 баллов, компания поедет в Анталью ($A=41$; $B=23$; $C=38$; $D=38$; $E=40$).

Еще один удивительный факт: есть примеры, когда существующий (!) победитель по Кондорсе (который лучше всех остальных альтернатив!) не может быть выбранным ни при каком методе подсчета очков. Рассмотрим следующий пример:

Крупный инвестор предполагает вложить крупную сумму денег в одну из отраслей экономики: автомобилестроение (A), военно-промышленный комплекс (B) или строительство (C), прислушиваясь при этом к мнению 17 экспертов. Их мнения таковы: шестеро считают, что $A \succ B \succ C$, четверо, что $B \succ C \succ A$, четверо, что $B \succ A \succ C$, и трое, что $C \succ A \succ B$.

Легко заметить, что A здесь будет победителем по Кондорсе. Действительно, 9 экспертов против 8 считают, что автопром лучше ВПК, а 10 против 7 – что автопром лучше строительства. Однако попробуем применить рейтинговую систему с произвольными баллами $s_2 \geq s_1 \geq s_0$, $s_2 > s_0$, которые даются соответственно за первое, второе и третье места в списке. Получим, что автомобилестроение 6 раз оказывается на первом месте, 7 раз – на втором, 4 раза – на последнем, и получает рейтинг $6s_2 + 7s_1 + 4s_0$. При этом ВПК 8 раз оказывается первым, 6 раз – вторым и 3 раза – третьим с рейтингом $8s_2 + 6s_1 + 3s_0$. Поскольку выполняется неравенство

$$(8s_2 + 6s_1 + 3s_0) - (6s_2 + 7s_1 + 4s_0) = 2s_2 - s_1 - s_0 > 0,$$

при любой рейтинговой системе военно-промышленный комплекс выигрывает у автомобилестроения, являющегося победителем по Кондорсе. Победитель по Кондорсе не будет выбран ни при какой очковой шкале!

Ну и чтобы окончательно закрыть вопрос об идеальном механизме коллективного выбора, изучим такие явления, как манипулируемость и стратегическое голосование.

Допустим, три человека пытаются выявить лучшую группу среди следующего списка: «Аквариум» (A), «Високосный год» (B), «Сплин» (C),

«Дегградация» (D) и «Ерундистика» (E). Их предпочтения имеют вид $A \succ B \succ C$, $B \succ C \succ A$ и $C \succ A \succ B$ соответственно.

Каждый из голосующих считает последние две группы заведомо худшими, однако не воспринимает их как серьезных конкурентов. И ведет стратегическое голосование, ставя главных соперников на последние места с целью победы любимой группы: $A \succ D \succ E \succ B \succ C$, $B \succ D \succ E \succ C \succ A$ и $C \succ D \succ E \succ A \succ B$. Отыщем победителя по правилу Борда:

$$R(A) = 4 + 0 + 1 = 5, \quad R(B) = 1 + 4 + 0 = 5, \quad R(C) = 0 + 1 + 4 = 5,$$

$$R(D) = 3 + 3 + 3 = 9, \quad R(E) = 2 + 2 + 2 = 6.$$

В итоге получили результат $D \succ E \succ A \sim B \sim C$, совершенно не соответствующий реальным предпочтениям. Две худшие команды заняли первые места из-за попытки каждого из голосующих победить любой ценой.

А есть ли какое-нибудь неманипулируемое правило, позволяющее сравнить любые две альтернативы вне контекста знания о расположении остальных кандидатов? Ответ положительный, но не очень обнадеживающий. Такое правило есть и называется «правилом диктатора» – коллективный выбор полностью совпадает с выбором некоторого избирателя. Для совершения выбора, как доказал Нобелевский лауреат Кеннет Эрроу, нужен тот самый король, которого казнили во время Французской революции.

Неужели все настолько беспросветно? Оказывается, есть такой вид предпочтений, для которого проблема коллективного выбора является разрешимой. Это однопиковые предпочтения. Если альтернативы можно упорядочить так, что полезность каждого избирателя сначала монотонно возрастает до некоторого уровня, а затем монотонно убывает, то при голосовании побеждает альтернатива, поддержанная медианным избирателем.

Приведем пример: в комнате присутствует 5 человек, для которых идеальная комнатная температура составляет 16, 19, 22, 25 и 28 градусов Цельсия соответственно (рис.6). Каждый хочет открыть окно ровно в той степени, чтобы получить желаемое. При этом отклонение температуры от идеальной в любую сторону уменьшает комфортность нахождения в комнате.

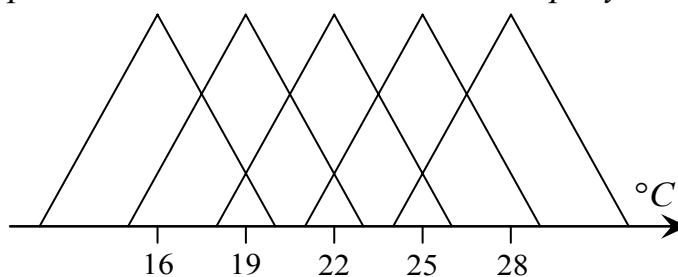


Рис. 6

Что будет, если поставить на голосование альтернативы 25 и 27 градусов? Четверо выскажутся за 25, как меньшее из зол. Однако предложение открыть окошко сильнее и снизить температуру до 23°C пройдет с перевесом 3:2. Продолжая рассуждать подобным образом, получим, что альтернатива 22°C побеждает все остальные при любом парном сравнении. Действительно, все «моржи» поддержат 22°C в борьбе с более жаркими вариантами, а все «теплолюбивые» – в борьбе с более холодными.

Упорядочение не обязательно должно существовать изначально. В некоторых случаях можно придумать порядок, при котором предпочтения

окажутся однопиковыми. Например, все политические партии можно упорядочить в соответствии с их отношением к экономическим свободам. Исследования, выполненные на основе данных опроса ВЦИОМ 2007 года, продемонстрировали следующую последовательность: КПРФ (-1,59), СР (-0,87), ЕР (0,30), ЛДПР (0,69), СПС (1,14). То есть пришедший на выборы сторонник рынка скорее проголосует за кандидата от Справедливой России, нежели за коммуниста, а коммунист за единоросса против кандидата от СПС. Правда, здесь проблема остается из-за многомерности шкалы предпочтений: мнения людей различаются не только по отношению к экономическим свободам, но и касательно политических свобод, религии, экологии и многих других вопросов.

Ну и вернемся к футболу. Интересный факт состоит в однопиковости предпочтений московских футбольных фанатов: среди трех команд «ЦСКА», «Локомотив» и «Спартак» именно «Локомотив» является медианой, т.е. подавляющее большинство фанатов «ЦСКА» в матче «Локомотив»–«Спартак» будут болеть за «Локомотив», равно как и большинство фанатов «Спартака» в матче «Локомотив»–«ЦСКА», что обеспечивает железнодорожникам двойную поддержку трибун.

Это подтверждается и эмпирически. Если взять данные за последние 10 лет (2000–2009), мы увидим, что в турнире трех команд «Локомотив» ни разу не выступил хуже, чем в чемпионате в целом, 4 раза выступил лучше, при этом дважды (в 2005 и 2006), будучи худшим из трех команд в чемпионате, оказался первым в группе:

2000 – «Локомотив» в групповом турнире оказался лучшим, в том числе, обогнал «Спартак», хотя в чемпионате «Спартак» по-прежнему (как и в 90-е годы) – победитель с большим отрывом.

2001–2004, 2008–2009 – «Локомотив» показал одинаковые результаты в чемпионате и в турнире 3 команд.

2005–2006 (!!!) – «Локомотив» лучший в групповом турнире, хотя худший в чемпионате.

2007 – «Локомотив» существенно хуже соперников в чемпионате, но второй в группе с большим опережением «Спартака» и рядом с 1 местом «ЦСКА».

Литература:

1. В.Пахомов «Демократия с точки зрения математики» // «Квант», 1992, №10, с.2–6.
2. А.Савватеев, А.Филатов, М.Цветков «О политике, футболе, коллективном выборе и однопиковых предпочтениях» // «Квант», 2011 (в печати).