

Башкирский государственный аграрный университет

Электронный учебный курс

**Технико-экономическое обоснование
проектных решений в ВКР**

Галиев Р.Р.

Уфа - 2019

Галиев, Р.Р. Техничко-экономическое обоснование проектных решений в ВКР. Электронный учебный курс/ Р.Р. Галиев. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. - [Электронный ресурс]. Точка доступа: <https://edu.bsau.ru/course/view.php?id=25735>

- ▶ В данном курсе рассматриваются основные принципы и методы экономического обоснования проектного решения в выпускных квалификационных работах бакалавров и магистров неэкономического профиля.
- ▶ Приведены инструменты решения реальных кейсов в области механизации, электрификации, теплофикации аграрного производства.
- ▶ Курс содержит лекционный и тестовый материал для проверки знаний и рассчитан на 36 часов самостоятельной работы обучающихся (1 неделя).

Оглавление

Введение	4
Тема 1. Сущность эффективности. Виды эффекта и издержек. Отличия во взглядах экономистов и бухгалтеров.	5
Тема 2. Сущность и виды инвестиций. Экспресс-метод оценки эффективности капитальных вложений	16
Тема 3. Сравнительная оценка эффективности альтернативных вариантов капитальных вложений	26
Тема 4. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений методом дисконтирования	42
Заключение	62
Литература	63

Введение

- ▶ Чтобы уметь грамотно технико-экономически обосновать проектные решения в выпускных квалификационных работах необходимо знать, понимать и уметь применять методы экономического обоснования проектных решений. В данном курсе рассматривается необходимая теория, методика и примеры её применения в инженерных задачах с механическим, электрическим и теплотехническим уклоном. Описанная методика также может быть применена при обосновании проекта автоматизации, компьютеризации, цифровизации и роботизации всего агропромышленного производства.

Тема 1. Сущность эффективности. Виды эффекта и издержек.

Отличия во взглядах экономистов и бухгалтеров

План

1. Сущность эффективности.
2. Виды эффекта и издержек.
3. Отличия во взглядах экономистов и бухгалтеров.

Эффективность – это способность достигать целей с минимумом затрат

- ▶ Предполагает достижение целей
- ▶ Предполагает минимизацию затрат
- ▶ Определяется как отношение эффекта к затратам на получение этого эффекта:

$$\text{Эффективность} = \text{эффект} / \text{затраты}$$

Виды эффективности

Техническая (технологическая)

- ▶ Энергетическая
- ▶ Механическая
- ▶ Транспортно-технологическая
- ▶ ...

Экономическая

- ▶ Производственно-экономическая
- ▶ Социально-экономическая
- ▶ Эколого-экономическая

Показатели технического эффекта

- ▶ КПД (коэффициент полезного действия)
- ▶ Энергоемкость
- ▶ Трудоемкость
- ▶ Металлоемкость
- ▶ КТГ (коэффициент технической готовности)
- ▶ и т.п.

Показатели экономического эффекта

- ▶ Валовая продукция, руб.
- ▶ Валовой доход, руб.
- ▶ Выручка, руб.
- ▶ Прибыль, руб.
- ▶ Снижение себестоимости, руб.
- ▶ и т.п.

Состав валовой продукции

$$W = C + V + m$$

Валовая продукция = стоимость прошлого труда + стоимость живого труда + прибавочная стоимость

Валовой доход = вновь созданная стоимость = валовая продукция - стоимость прошлого труда = стоимость живого труда + прибавочная стоимость

Чистый доход = прибавочная стоимость = валовая продукция - стоимость прошлого труда - стоимость живого труда

Состав товарной продукции

Товарная продукция:

$$V = MЗ + ФОТ + П$$

Доход:

$$Д = V - MЗ \quad \text{или} \quad Д = ФОТ + П$$

Себестоимость:

$$СС = MЗ + ФОТ$$

Прибыль:

$$П = V - СС$$

Издержки ...

- ▶ Это совокупность затрат живого и овеществленного труда на производство конкретного вида продукции

Виды издержек:

- ▶ Явные (**бухгалтерские**) издержки
- ▶ Вмененные (воображаемые, скрытые, альтернативные, **экономические**) издержки – это упущенные альтернативные доходы от использования ресурсов являющихся собственностью организации.

Пример:



Эффективность = эффект / бух-ие издержки

$$R = \pi / \text{СС} * 100\% = 10 / 100 * 100\% = 10\%$$



Эффективность = эффект / бух. и эк. издержки

$$R = \text{эф-т} / \text{бух. и эк. издержки} = 4 / (100 + 6) * 100\% = 3,8\%$$

Отличия во взглядах на издержки:

- ▶ Бухгалтера и налоговики признают только явные издержки
- ▶ Экономисты признают и явные и вмененные издержки

Тема 2. Сущность и виды инвестиций

Экспресс-метод оценки эффективности капитальных вложений

План

1. Сущность и виды инвестиций
2. Методы оценки эффективности капитальных вложений
3. Экспресс-метод оценки эффективности капитальных вложений

Инвестиции-

- ▶ это долгосрочное вложение средств в отраслях экономики с целью получения доходов (прибыли)

Бывают:

- ▶ Финансовые (портфельные)
- ▶ Реальные (капитальные вложения (КВ))

Методы оценки эффективности КВ

- ▶ Статический (экспресс) метод
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность
- ▶ Динамический (NPV) метод (дисконтирования)
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность

Экспресс-метод (абсолютная эффективность)

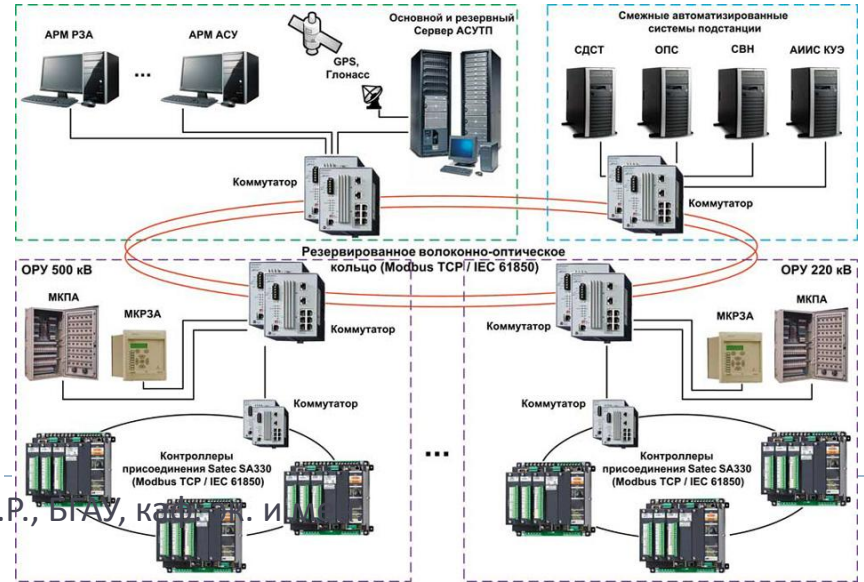
Определяет целесообразность капитальных вложений в тот или иной проект

- ▶ $KВ / дП = Ток \leq T_n = 10; 8; 5; 4; 1.$
- ▶ $дП / КВ = Еф \geq E_n = 0,1; 0,12; 0,2; 0,25; 1$
- ▶ $E_n = 1/T_n$
- ▶ Если нет П, то вместо дП: $(C1 - C2) * V2$

Срок службы (средневзвешенный)



Срок службы (средневзвешенный)

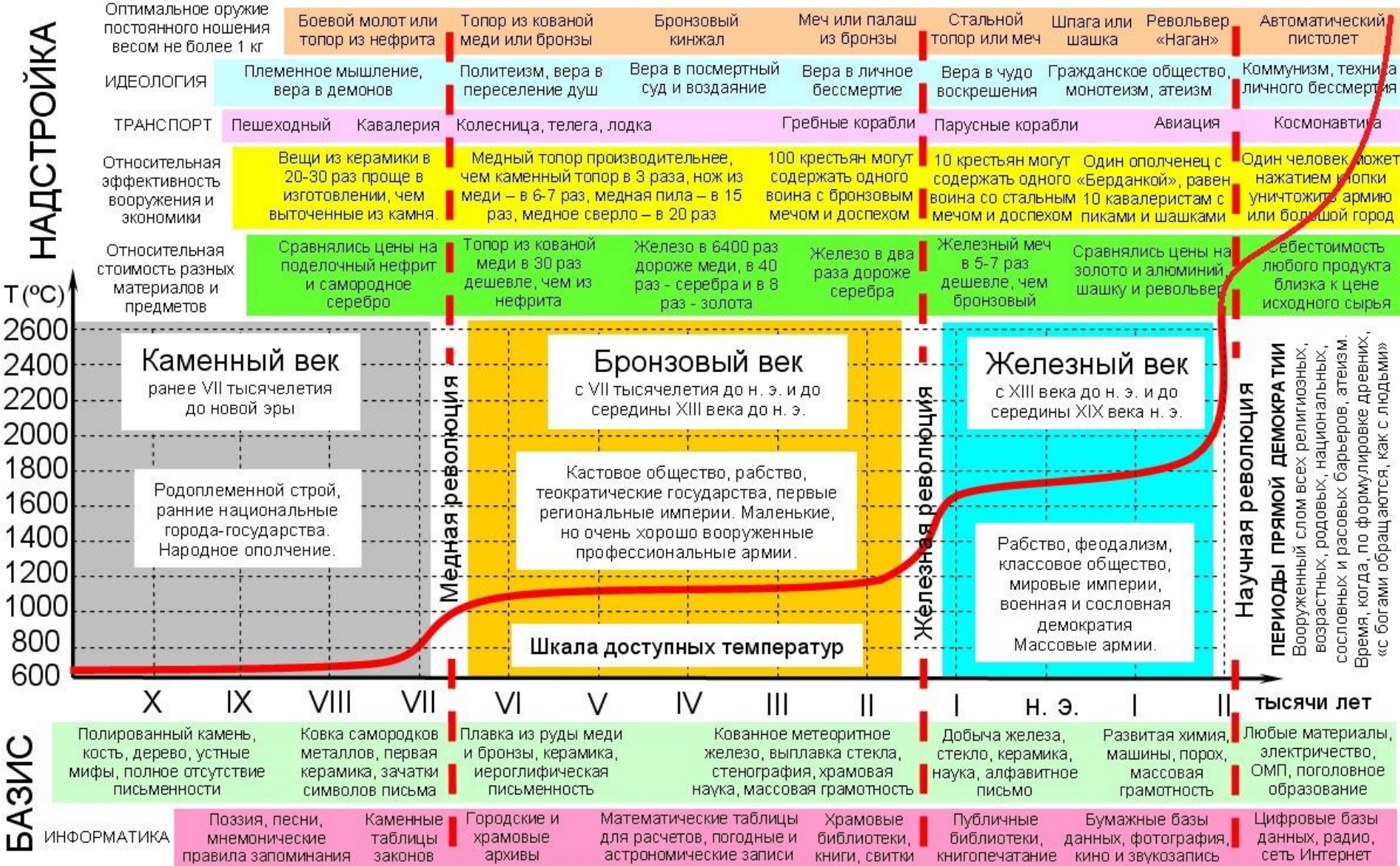


к.э.н., доцент Галиев Р.Р., БГАУ, кафедра Э.И.

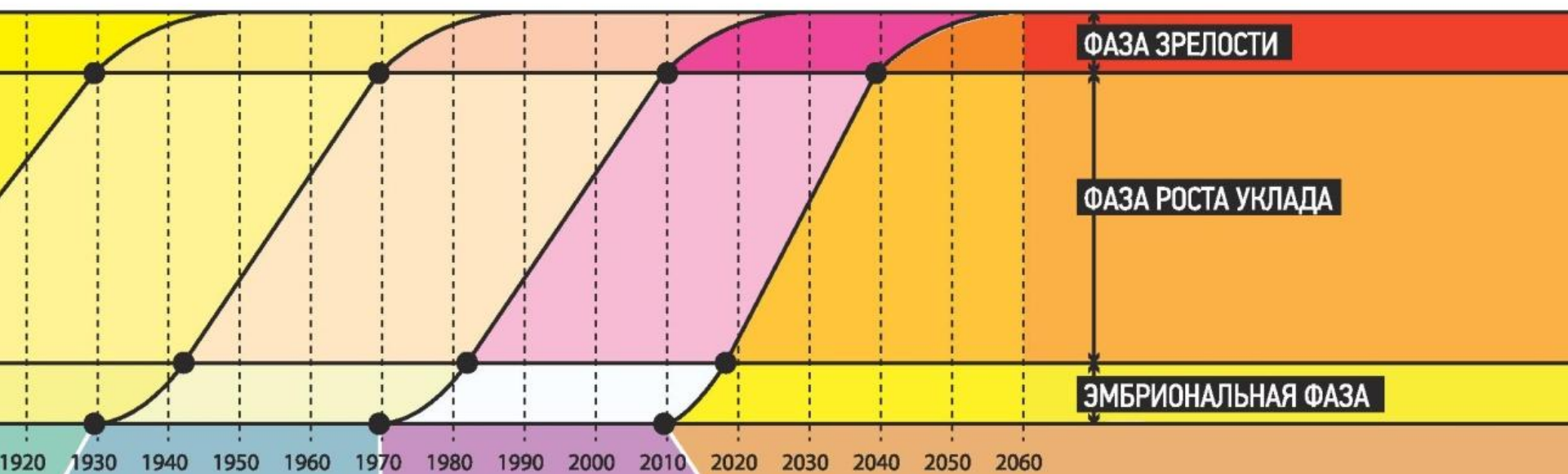
Срок службы (средневзвешенный)



Научно-технический прогресс



Лестница технологий. Движение открыто в обе стороны, можно вперед, можно назад. В зоне старых цивилизаций запасы доступных руд, обычно, давным-давно исчерпаны и периодический откат в Темные Века там происходит, минуя эпоху железа и бронзы - сразу в неолит и палеолит.



ЧЕТВЕРТЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД

Основной ресурс: энергия углеводородов, начало ядерной энергетики

Основные отрасли: автомобилестроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы

Ключевой фактор: двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия

Достижения уклада: массовое и серийное производство

ПЯТЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД

Основной ресурс: атомная энергетика

Основные отрасли: электроника и микроэлектроника, информационные технологии, генная инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства

Ключевой фактор: микроэлектронные компоненты

Достижения уклада: индивидуализация производства и

ШЕСТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД

Все составляющие нового технологического уклада носят характер прогноза

Основные отрасли: нано- и биотехнологии, нанозенергетика, молекулярная, клеточная и ядерная технологии, нанобиотехнологии, биомиметика, нанобионика, нанотроника и другие наноразмерные производства; новые медицина, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций, использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов, восстановительная хирургия и медицина

бления, резкое снижение энергоёмкости и материалоемкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами

Гуманитарное преимущество: существенное увеличение продолжительности и качества жизни человека и животных

На 2010 год доля производительных сил пятого технологического уклада в наиболее развитых странах составляла примерно 60%, четвертого — 20%, шестого — около 5%. По последним расчетам учёных, шестой технологи-

Тема 3. Сравнительная оценка эффективности альтернативных вариантов капитальных вложений

Экспресс-метод

План

1. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений
2. Коэффициент экономической эффективности дополнительных капитальных вложений
3. Приведенные затраты

Методы оценки эффективности КВ

- ▶ Статический (экспресс) метод
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность
- ▶ Динамический (NPV) метод (дисконтирования)
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность

Цель оценки сравнительной эффективности

- ▶ Определить, какой из вариантов капитальных вложений предпочтительнее.
- ▶ Расчет срока окупаемости капитальных вложений целью не является!

Варианты	I	II
Капитальные вложения	5	50
Издержки текущие годовые	10	14

Пример 1 альтернативных вариантов КВ

Невооруженным
глазом видно, что
первый вариант
лучше.

Варианты	I	II
Капитальные вложения	5	50
Издержки текущие годовые	14	10

Пример 2 альтернативных вариантов КВ

$$T_{дКВ} = (КВ2 - КВ1) / (Итг1 - Итг2)$$

$$T_{дКВ} = (50 - 5) / (14 - 10) = 45 / 4 = 11,25 \text{ г.} > T_n$$

$$E_{ф} = 1 / T_{ок}$$

$$E_{дКВ} = (Итг1 - Итг2) / (КВ2 - КВ1)$$

$$E_{дКВ} = 4 / 45 = 0,09 < E_n$$

Варианты	I	II
Капитальные вложения, т.р.	5	50
Издержки текущие годовые, т.р.	8	10
Годовой объем продукции, т	0,5	1
<i>Приведенные затраты уд., р./кг</i>	<i>17</i>	<i>15</i>

Пример 3 альтернативных вариантов КВ

$$ПЗ_{уді} = КВ_{уді} * E_n + Итг_{уді}$$

$$ПЗ_{уд1} = (5 * 0,1 + 8) / 0,5 = 17 \text{ р./кг}$$

$$ПЗ_{уд2} = (50 * 0,1 + 10) / 1 = 15 \text{ р./кг}$$

II вариант предпочтительнее, т.к. ПЗ_{уд} меньше.

Математический смысл приведенных затрат

- ▶ $T_{дКВ} = (KB2 - KB1) / (Итг1 - Итг 2) < T_H$;
- ▶ $KB2 - KB1 < T_H * (Итг1 - Итг 2)$;
- ▶ $KB2 - KB1 < T_H * Итг1 - T_H * Итг 2$;
- ▶ $KB2 + T_H * Итг 2 < KB1 + T_H * Итг1$;
- ▶ $1/T_H * KB2 + Итг 2 < 1/T_H * KB1 + Итг1$;

Математический смысл приведенных затрат

- ▶ $1/T_n * KB_2 + Итг_2 < 1/T_n * KB_1 + Итг_1;$
- ▶ $1/T_n = E_n;$ следовательно,
- ▶ $E_n * KB_2 + Итг_2 < E_n * KB_1 + Итг_1;$

$$ПЗ_2 < ПЗ_1$$

- ▶ $ПЗ = E_n * KB + Итг$

Экономический смысл приведенных затрат

- ▶ Приводит капитальные затраты к одному году, также как и текущие годовые затраты
- ▶ Кроме амортизации на реновацию некоторой части капитальных вложений, включает приходящуюся по нормативу на текущий год часть капитальных вложений.
- ▶ Тем самым максимально приближается по содержанию к общественно необходимым затратам труда, т.е к стоимости.

Закон стоимости гласит, что ...

- ▶ Товары на рынке обмениваются по их стоимости.
- ▶ Цена лишь денежное выражение стоимости товара.
- ▶ Стоимость - это общественно необходимые затраты труда.

$$ПЗ = ИТГ + ЕН*КВ$$

- ▶ Если ИТГ – это текущие затраты, то $ЕН*КВ$ или $1/Тн *Кв$ – это нормальная прибыль на вложенные средства для привлечения и удержания в отрасли производителя (инвестора).
- ▶ Потому, что общественно необходимые затраты должны покрывать средние текущие затраты производителей и позволять получать нормальную прибыль для дальнейшего стабильного существования.

Издержки текущие годовые в формуле

- ▶ Решают многие проблемы, в отличие от себестоимости или текущих затрат
- ▶ Они включают, кроме явных, вошедших в себестоимость, и вмененные издержки.
- ▶ Например, ущерб вероятный материальный или производственный эффект со знаком минус.

$$\text{Итг} = \text{Зт} + \text{Ум} - \text{Пэ}$$

Да, да! Вмененные издержки могут быть и со знаком минус!

- ▶ Вмененные издержки - это упущенные альтернативные доходы от использования ресурсов являющихся собственностью организации.
- ▶ Если при данном варианте капитальных вложений не упустят доход, а наоборот «поймают», то он «войдет» в издержки со знаком минус.
- ▶ Например, возрастет урожайность, продуктивность или качество - сортность, классность и т.д. (производственный эффект)

Если I из вариантов КВ существует (базовый)

- ▶ Годовой экономический эффект:

$$\text{Ээг} = (\text{ПЗудб} - \text{ПЗудп}) * Vп.$$

Если оба варианта КВ проектные

- ▶ Годовой экономический эффект не вычисляется.
- ▶ Расчеты завершаются определением с экономической точки зрения более предпочтительного варианта КВ

Тема 4. Экономическая оценка эффективности капитальных вложений методом дисконтирования

Галиев Рустам Рашидович

План

1. Суть метода дисконтирования
2. Показатели метода дисконтирования
3. Графический смысл метода
дисконтирования

Методы оценки эффективности КВ

- ▶ Статический (экспресс) метод
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность
- ▶ Динамический (NPV) метод (дисконтирования)
 - Абсолютная эффективность
 - Сравнительная эффективность

Варианты	I	II
Капитальные вложения, т.р.	5	50
Издержки текущие годовые, т.р.	8	10
Годовой объем продукции, т	0,5	1
<i>Приведенные затраты, р./кг</i>	<i>17</i>	<i>15</i>
Цена, р./кг	50	50
Выручка, т.р.	25	50
<i>Прибыль, т.р.</i>	<i>17</i>	<i>40</i>
<i>Срок окупаемости КВ, год</i>	<i>0,3</i>	<i>1,25</i>
<i>Срок окупаемости КВ, мес.</i>	<i>3,5</i>	<i>15</i>

Пример альтернативных вариантов КВ

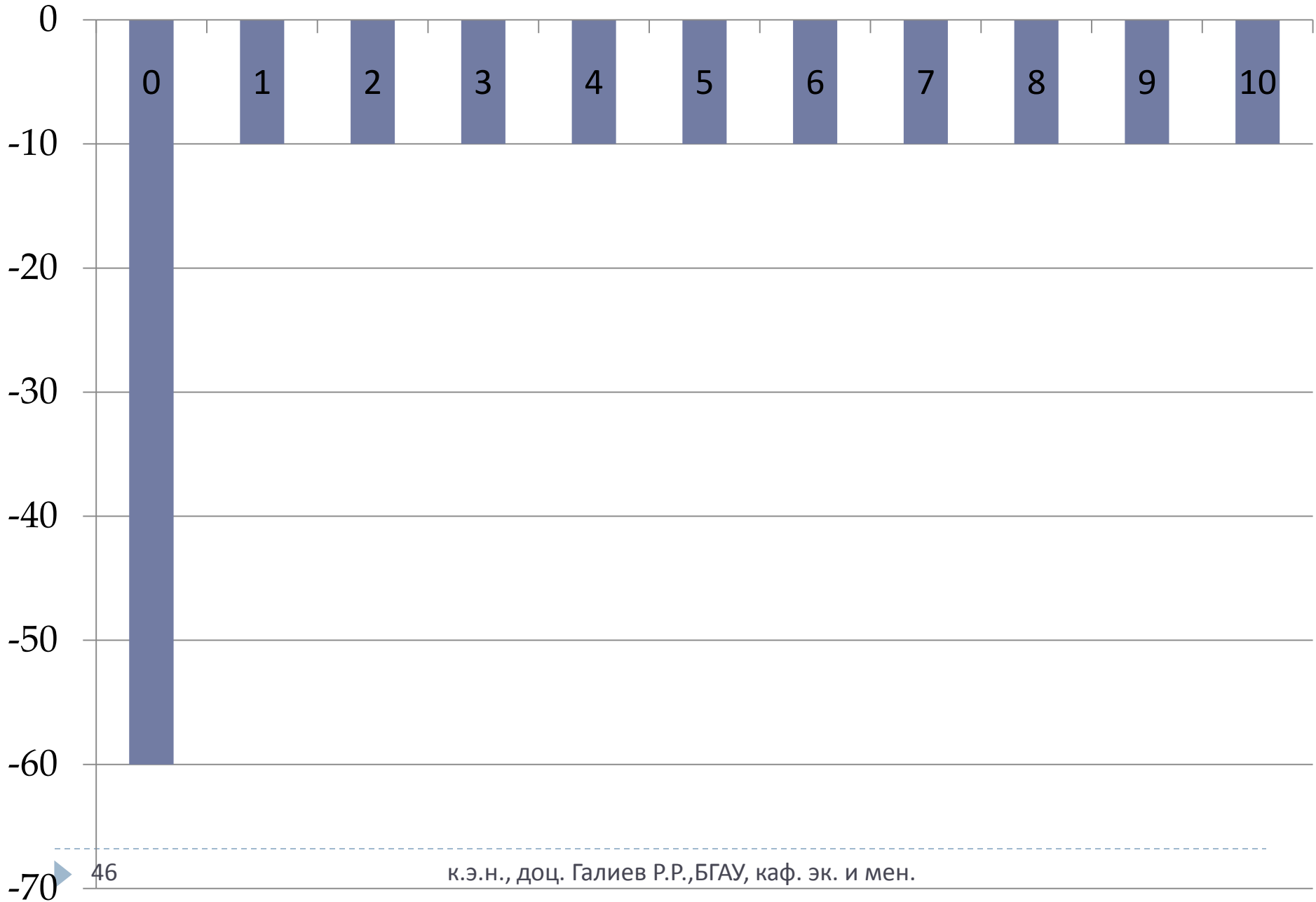
$$ПЗуді = КВуді * Ен + Итгуді$$

$$ПЗуд1 = (5 * 0,1 + 8) / 0,5 = 17 \text{ р./кг}$$

$$ПЗуд2 = (50 * 0,1 + 10) / 1 = 15 \text{ р./кг}$$

II вариант предпочтительнее, т.к. ПЗуд меньше.

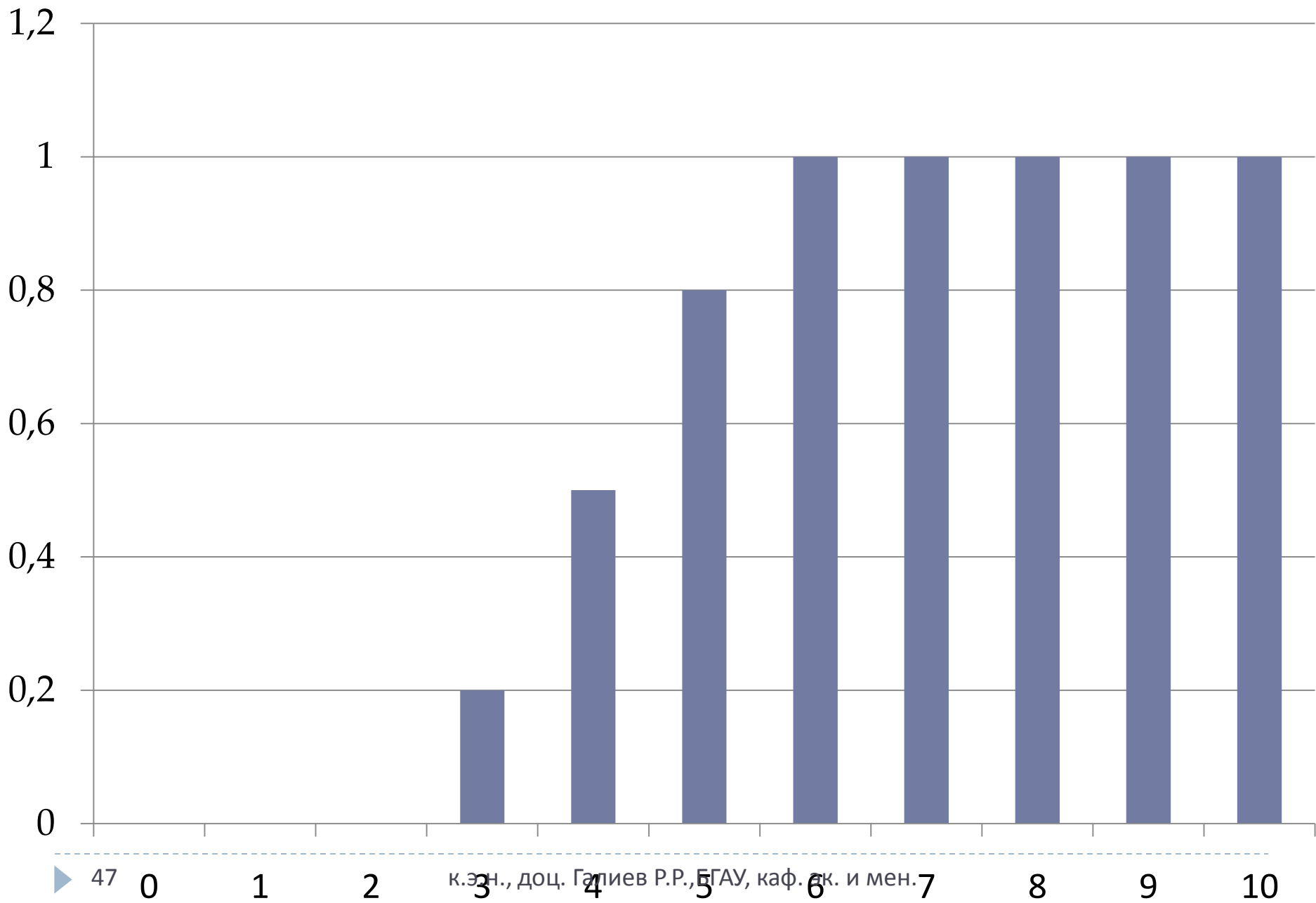
Затраты, т.р.



46

к.э.н., доц. Галиев Р.Р., БГАУ, каф. эк. и мен.

Объем, т



47

0

1

2

к.э.н., доц. Галиев Р.Р., БГАУ, каф. эк. и мен.

3

4

5

6

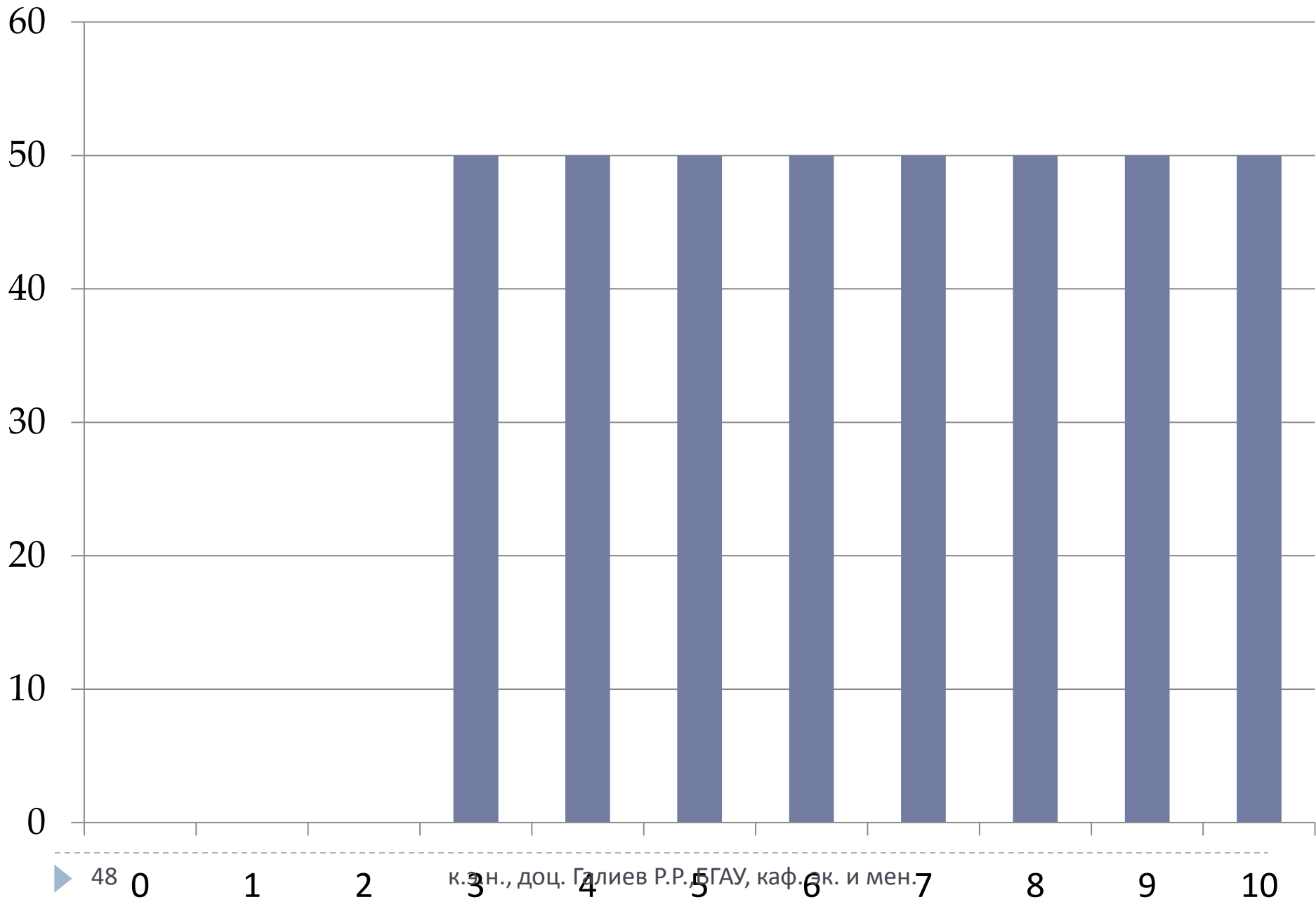
7

8

9

10

Цена, р/кг



48

0

1

2

3

4

5

6

7

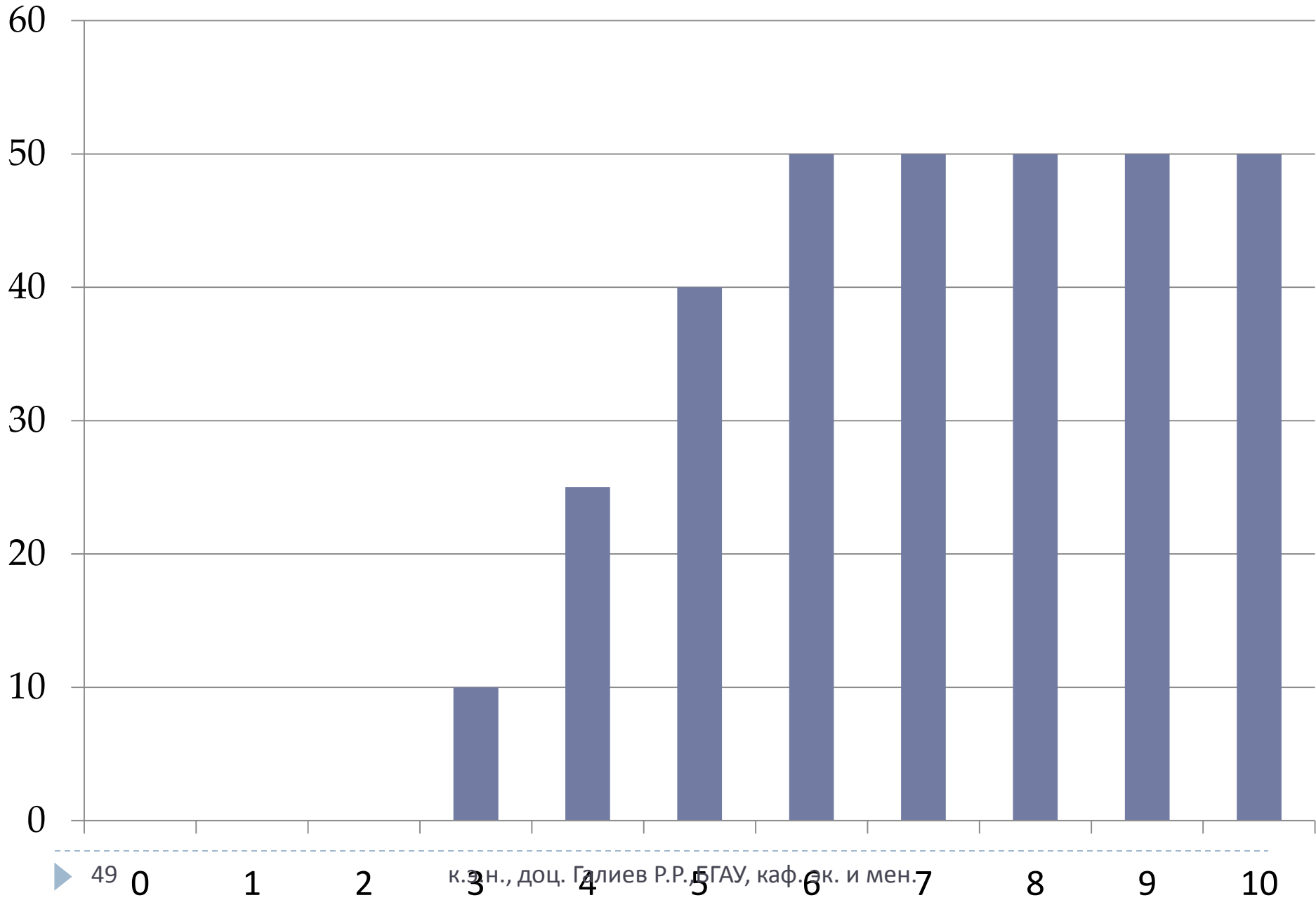
8

9

10

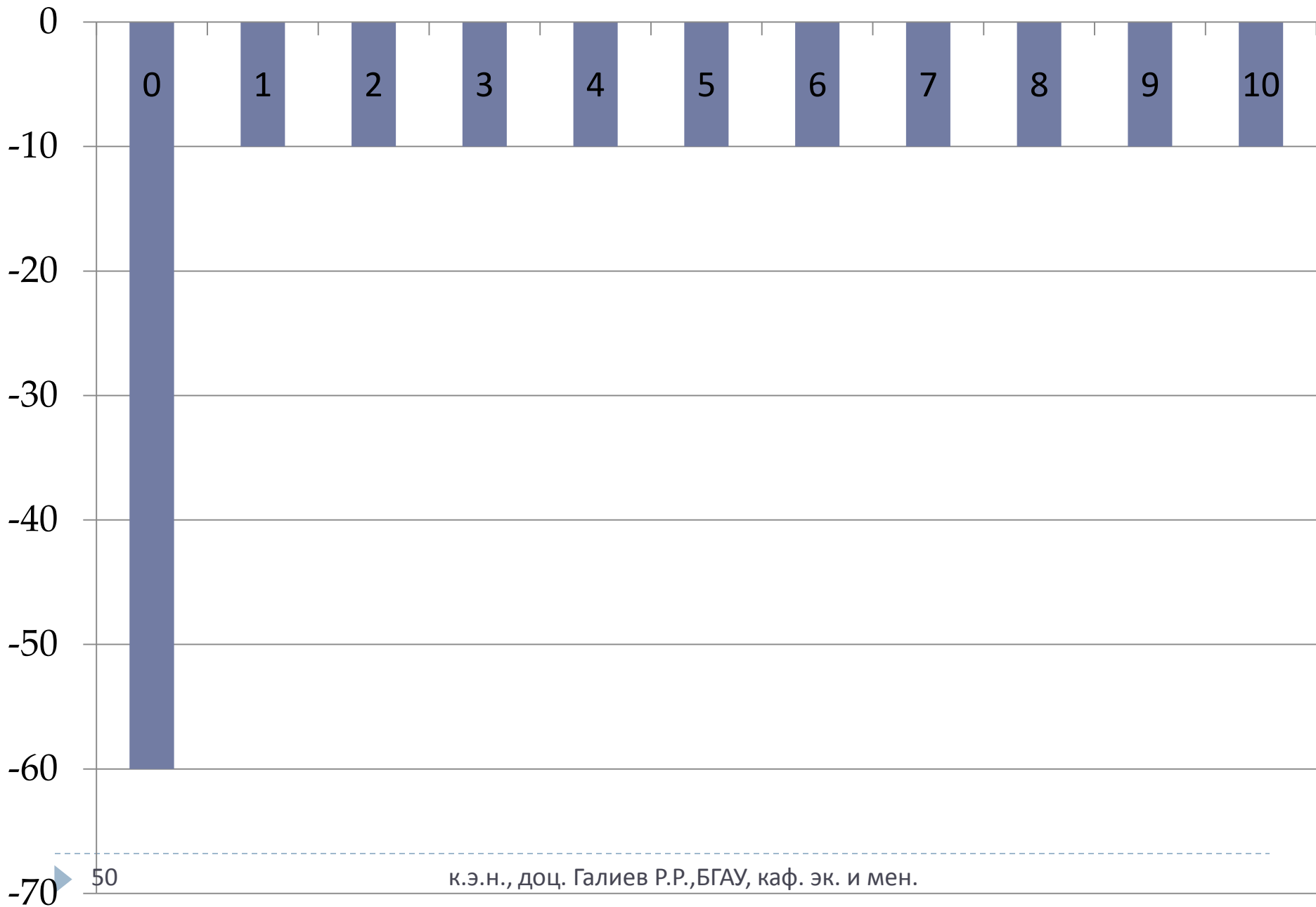
к.э.н., доц. Галиев Р.Р., БГАУ, каф. эк. и мен.

Доходы, т.р.



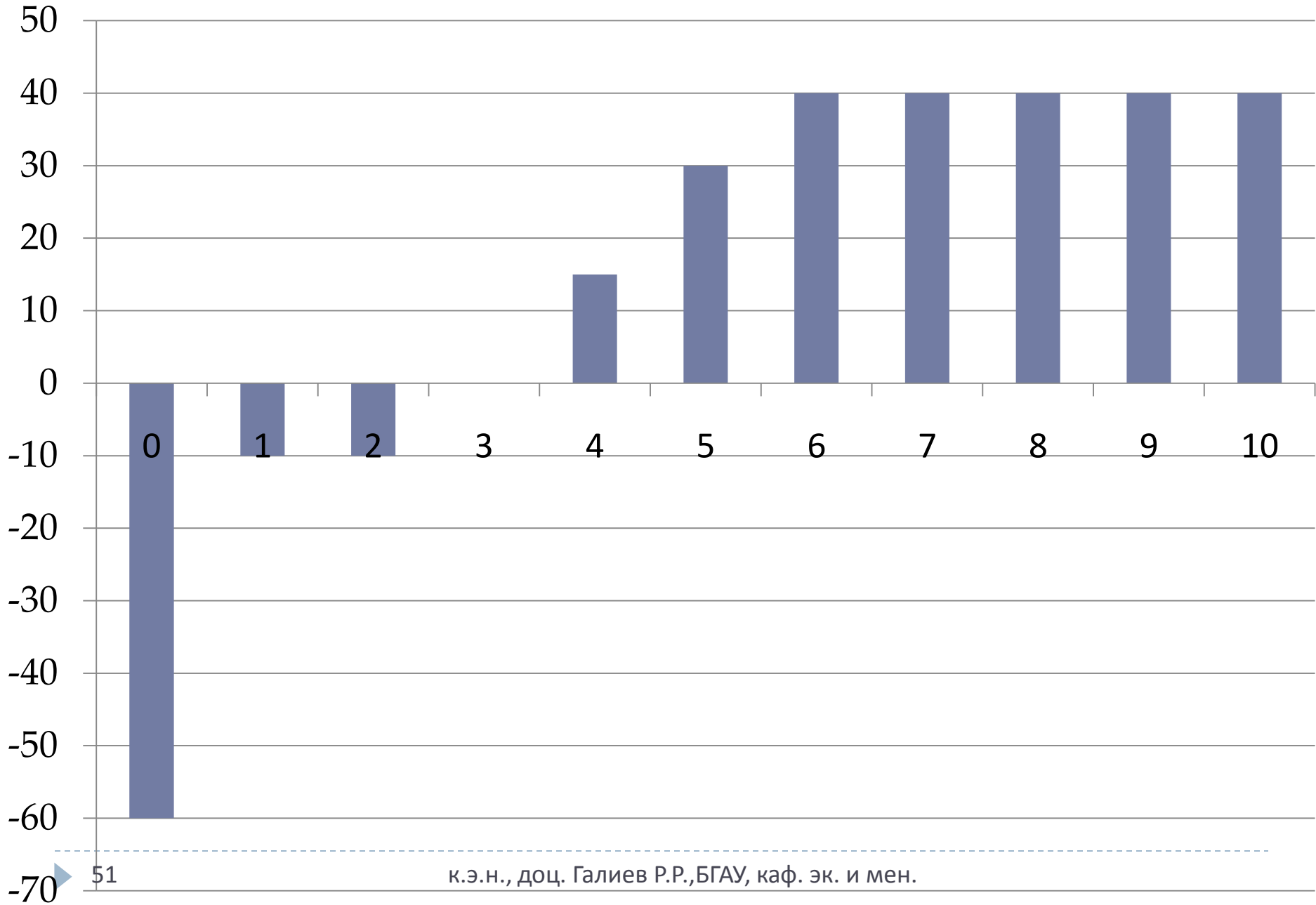
49 0 1 2 3 к.э.н., доц. Галиев Р.Р., БГАУ, каф. 6 и мен. 7 8 9 10

Затраты, т.р.

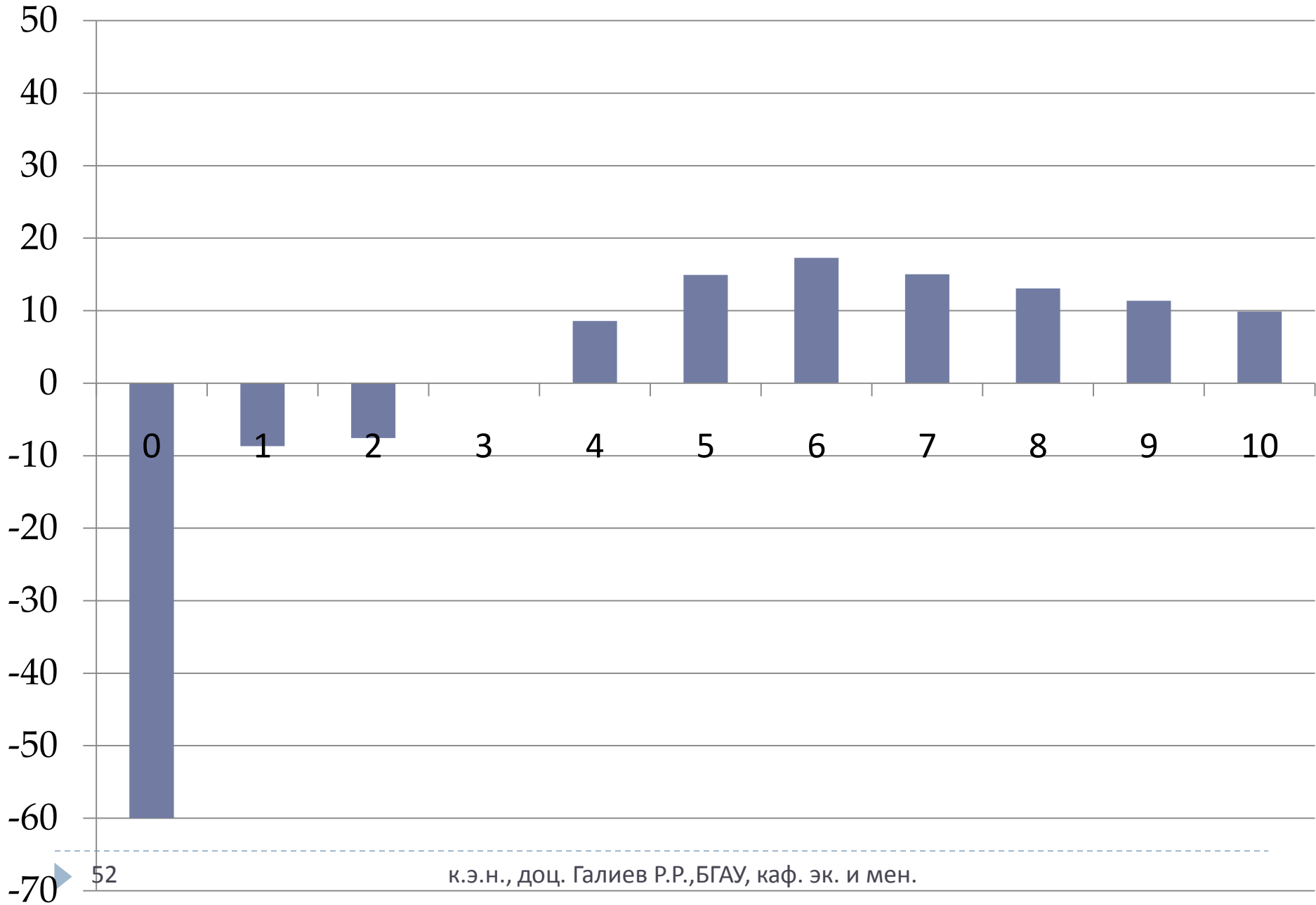


к.э.н., доц. Галиев Р.Р., БГАУ, каф. эк. и мен.

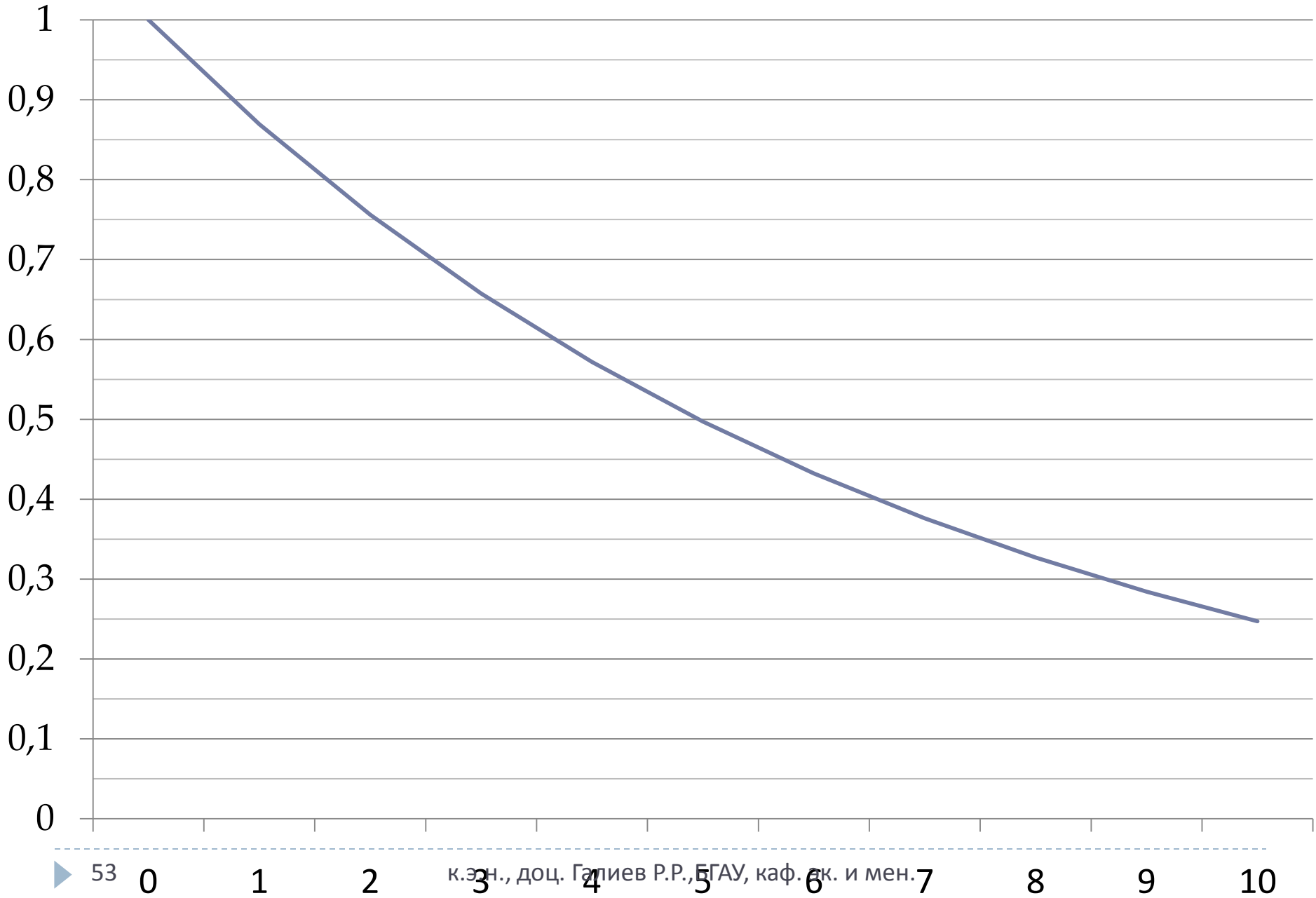
Денежный поток, т.р.



Дисконтированный денежный поток, т.р.



Коэффициент дисконтирования



Коэффициент дисконтирования

$$\alpha = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов

▶ **2.7. Дисконтирование денежных потоков**

<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i168306>

▶ **11.2. Норма дисконта и поправка на риск**

<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i1391818>

▶ **П1.3. Метод введения поправки на риск**

<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i1701660>

▶ **П6.2. Определение и использование коэффициентов дисконтирования и распределения**

<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i2277591>

Показатели эффективности проекта

<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i198493>

- ▶ **ЧИСТЫЙ ДОХОД;**
- ▶ **ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД;**
- ▶ внутренняя норма доходности;
- ▶ потребность в дополнительном финансировании (стоимость проекта);
- ▶ **ИНДЕКС ДОХОДНОСТИ ЗАТРАТ;**
- ▶ **ИНДЕКС ДОХОДНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ;**
- ▶ **СРОК ОКУПАЕМОСТИ;**
- ▶ группа показателей, финансового состояния

Исходные данные

№ года	Капитальные вложения, т.р.	Текущие затраты, т.р.	Доходы, т.р.
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>	<i>гр.3</i>	<i>гр.4</i>
0	50	10	
1		10	
2		10	
3		10	10
4		10	25
5		10	40
6		10	50
7		10	50
8		10	50
9		10	50
10		10	50
Итого	50	110	325

Расчетные таблицы

№ года	Коэффициент дисконт-ия	Дисконт-ые вложения	Дисконт-ые затраты	Дисконт-ые доходы
(n)	гр.5	гр.6= гр.2*гр.5	гр.7= гр.3*гр.5	гр.8= гр.4*гр.5
0	1,000	50	10,0	0,0
1	0,870	0	8,7	0,0
2	0,756	0	7,6	0,0
3	0,658	0	6,6	6,6
4	0,572	0	5,7	14,3
5	0,497	0	5,0	19,9
6	0,432	0	4,3	21,6
7	0,376	0	3,8	18,8
8	0,327	0	3,3	16,3
9	0,284	0	2,8	14,2
10	0,247	0	2,5	12,4
Итого	X	50	60,2	124,1

Расчетные таблицы

№ года	Чистый дисконт-ый доход в данном году (NPV)	Чистый дисконт-ый доход нарастающим итогом
(n)	гр.9= гр.8-гр.6-гр.7	гр.10= гр.10 _{n-1} + гр.9 _n
0	-60,0	-60,0
1	-8,7	-68,7
2	-7,6	-76,3
3	0,0	-76,3
4	8,6	-67,7
5	14,9	-52,8
6	17,3	-35,5
7	15,0	-20,4
8	13,1	-7,4
9	11,4	4,0
10	9,9	13,9
Итого	13,9	x

Окончательные расчеты

- ▶ Индекс доходности инвестиций = (итоговая стр. гр. 8 – итоговая стр. гр. 7) / итоговая стр. гр. 6 = $(124,1 - 60,2) / 50 = 1,278$
- ▶ Индекс доходности дисконтированных затрат = итоговая стр. гр. 8 / (итоговая стр. гр. 7 + итоговая стр. гр. 6) = 1,126
- ▶ **Выводы:** Чистый дисконтированный доход 13,9 т.р., доходность инвестиций 27,8%, доходность дисконтированных затрат 12,6%, срок окупаемости КВ – 9 лет.

Оценка сравнительной эффективности

- ▶ **I вариант.** Чистый дисконтированный доход 8,9 т.р., доходность инвестиций 276%, доходность дисконтированных затрат 16,5%, срок окупаемости КВ – 9 лет.
- ▶ **II вариант.** Чистый дисконтированный доход 13,9 т.р., доходность инвестиций 27,8%, доходность дисконтированных затрат 12,6%, срок окупаемости КВ – 9 лет.
- ▶ Использование показателей эффективности при выборе инвестиционных проектов
<https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm#i1501831>

Заключение

- ▶ В курсе рассмотрели необходимую теорию, методику и примеры её применения в инженерных задачах с механическим, электрическим и теплотехническим уклоном.
- ▶ Описанная методика также может быть применена при обосновании проекта автоматизации, компьютеризации, цифровизации и роботизации всего агропромышленного производства.

Литература

- ▶ Минаков, И. А. Экономика сельского хозяйства: Учебник / И.А. Минаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. -С. 117-123; 198-199; 224-229: [Электронный ресурс]. Точка доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411479>
- ▶ Экономика сельского хозяйства: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агрономия" / [Н. А. Попов [и др.] ; под ред. Н. А. Попова. - Москва : Магистр : Инфра-М, 2013. – С.122-145. [Электронный ресурс]. Точка доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=373940>
- ▶ Экономика сельского хозяйства: учебник / под ред. В. Т. Водяникова. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. – С. 464-465; 496-512.[Электронный ресурс]. Точка доступа: <https://e.lanbook.com/book/64326>
- ▶ Экономика сельского хозяйства : учебник / Г.А. Петранёва, Н.Я. Коваленко, А.Н. Романов, О.А. Моисеева ; под ред. проф. Г.А. Петранёвой. — М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2016. — С. 183-185; 228-237; 259-269. [Электронный ресурс]. Точка доступа: <http://znanium.com/catalog/product/554911>
- ▶ Кузьмин В. Н. Развитие методов определения экономической эффективности <http://www.e-rej.ru/Articles/2008/Kuzmin.pdf>
- ▶ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. 21.06.1999 N ВК 477) <https://docplan.ru/Data2/1/4294849/4294849734.htm>