

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Г. Королевич, Е. В. Гриневич

**ЭКОНОМИКА ОРГАНИЗАЦИЙ
(ПРЕДПРИЯТИЙ)
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию в качестве практикума
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение
сельскохозяйственного производства (по направлениям)*

Минск
БГАТУ
2017

УДК 631.15:33(07)
ББК 65я7
К68

Рецензенты:
кафедра экономики и организации энергетики
Белорусского национального технического университета
(заведующий кафедрой, кандидат экономических наук, доцент *Т. Ф. Манцерава*);
директор Республиканского научного унитарного предприятия «Институт системных
исследований в АПК НАН Беларуси»,
доктор экономических наук, профессор *А. П. Шпак*

Королевич, Н. Г.
К68 Экономика организаций (предприятий) агропромышленного комплекса : практикум /
Н. Г. Королевич, Е. В. Гриневич. – Минск : БГАТУ, 2017. – 152 с.
ISBN 978-985-519-829-2.

Представлены общие теоретические, методологические и практические основы экономики организаций (предприятий) агропромышленного комплекса. Имеются исходные данные по вариантам, методические указания к решению задач и примеры их решения, контрольные вопросы.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальностям 1–74 06 05 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (по направлениям) и 1–53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направление специальности 1–53 01 01–09 Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство).

УДК 631.15:33(07)
ББК 65я7

ISBN 978-985-519-829-2

© БГАТУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Практическая работа № 1 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ	5
Практическая работа № 2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	15
Практическая работа № 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	30
Практическая работа № 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.....	41
Практическая работа № 5 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	48
Практическая работа № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	61
Практическая работа № 7 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	72
Практическая работа № 8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	92
Практическая работа № 9 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	110
ТЕСТЫ	118
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	141
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	143

ВВЕДЕНИЕ

Решение вопросов продовольственной безопасности в Республике Беларусь во многом зависит от успешного развития аграрного сектора экономики, в котором в настоящее время происходят принципиальные изменения в производственных отношениях. Административные методы хозяйствования постепенно заменяются экономическими, повышается самостоятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей. В связи с этим значительно возрастают требования к уровню экономической подготовки руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

Вопросы эффективного функционирования сельскохозяйственных организаций разрабатывает наука «Экономика организаций (предприятий) агропромышленного комплекса», глубокое понимание основ которой особенно необходимо сегодня для успешной работы современных специалистов. Экономические знания расширяют кругозор работников сельского хозяйства, позволяют делать объективную оценку деятельности сельскохозяйственных организаций, способствуют выявлению и использованию резервов для успешного применения новых приемов и методов организации труда и передовой практики.

Практикум «Экономика организаций (предприятий) агропромышленного комплекса» предназначен для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Автоматизация технологических процессов и производств» (сельское хозяйство) и «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства» (по направлениям).

Материалы практикума способствуют закреплению студентами теоретических знаний, а также овладению ими методами практических расчетов важнейших показателей, предусмотренных программой курса «Экономика организаций (предприятий) агропромышленного комплекса». Изучение материала практикума позволяет приобрести навыки аналитического исследования, творческого выбора экономических решений, обеспечивают высокий уровень самостоятельного их выполнения.

Практическая работа № 1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

Цель работы – рассчитать показатели обеспеченности и эффективности использования трудовых, материальных, энергетических ресурсов.

Основные понятия

Валовая продукция – общий объем произведенной продукции на протяжении года: продукция растениеводства (основная, сопряженная и побочная), продукция животноводства (включая побочную), прирост стоимости многолетних насаждений (стоимость закладки и выращивания их до плодоносящего возраста) и основного стада, изменение стоимости незавершенного производства (затраты под урожай будущих лет).

Валовой доход – это разность между валовой продукцией и материальными затратами или сумма заработной платы с начислениями и прибыли.

Чистый доход рассчитывается путем вычитания из стоимости валовой продукции издержек производства или ее себестоимости или при вычитании из стоимости валового дохода суммы на оплату труда.

Среднегодовая численность работников определяется путем деления всего отработанного времени работниками хозяйства за год (в человеко-днях или человеко-часах) на годовой фонд рабочего времени.

Производительность труда – способность конкретного труда производить в единицу рабочего времени определенное количество продукции. **Стоимостные показатели** применяются для характеристики производительности труда по группе отраслей, то есть при наличии неоднородной продукции, объем которой невозможно определить в натуральном выражении. **Натуральные показатели** используются в отдельных отраслях с однородной продукцией. Обратным показателем производительности труда является **трудоемкость**.

Трудообеспеченность выражается среднегодовой численностью работающих в расчете на единицу земельных угодий (100 га сельскохозяйственных угодий или пашни).

Энергетические мощности представляют собой совокупность всех средств производства, которые имеют механические или электрические мощности, необходимые для выполнения комплекса сельскохозяйственных работ. К ним относятся мощности механических двигателей (тракторов, комбайнов, автомобилей), электродвигателей, электроустановок и т. д. Все энергетические ресурсы выражаются в лошадиных силах (л. с.).

Энергоемкость характеризует расход энергии на единицу продукции. В расчет включаются все виды топлива и энергии, потребляемые на производственно-эксплуатационные нужды, пересчитанные в т у. т.

Электроемкость характеризует расход электроэнергии на единицу продукции.

Энергоотдача – отношение стоимости произведенной валовой продукции к суммарной мощности энергетических установок.

Энерговооруженность (электровооруженность) труда выражается количеством энергетических мощностей (электроэнергии) в расчете на одного среднегодового работника, занятого в производственном процессе.

Энергообеспеченность выражается количеством энергетических мощностей (стационарных и мобильных) в расчете на 100 га посевной площади (на 1 ед. земельных угодий).

Электрообеспеченность выражается количеством электроэнергии в кВт в расчете на единицу земельных угодий (100 га сельскохозяйственных угодий или пашни).

Биоэнергетическая эффективность – отношение валовой энергии, заключенной в урожае (продукции), к суммарным затратам электрической, тепловой энергии и топлива, израсходованных на получение этой продукции.

Задачи для решения

Рассчитать показатели эффективности использования ресурсов согласно методике расчета в табл. 1.3, используя исходные данные из табл. 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Таблица для выбора задания

Номер варианта	Наименование хозяйств	
1	СПК «Вишневка»	СПК «Гастелло»
2	СПК «Рассвет»	СПК «Стасево»
3	СПК «Ульянова»	СПК «Рассвет»
4	СПК «Гастелло»	СПК «Кирова»
5	СПК «Ленина»	СПК «Мичурина»
6	СПК «Новый быт»	СПК «Лошица»

Номер варианта	Наименование хозяйств	
7	СПК «Кирова»	СПК «Вишневка»
8	СПК «Ленина»	СПК «Гастелло»
9	СПК «Мичурина»	СПК «Ульянова»
10	СПК «Новый быт»	СПК «Рассвет»
11	СПК «Лошица»	СПК «Стасево»
12	СПК «Вишневка»	СПК «Лошица»
13	СПК «Рассвет»	СПК «Новый быт»
14	СПК «Кирова»	СПК «Стасево»
15	СПК «Гастелло»	СПК «Ленина»
16	СПК «Ульянова»	СПК «Мичурина»
17	СПК «Стасево»	СПК «Кирова»
18	СПК «Вишневка»	СПК «Ульянова»
19	СПК «Новый быт»	СПК «Гастелло»
20	СПК «Лошица»	СПК «Рассвет»
21	СПК «Вишневка»	СПК «Стасево»
22	СПК «Рассвет»	СПК «Кирова»
23	СПК «Ульянова»	СПК «Новый быт»
24	СПК «Гастелло»	СПК «Лошица»
25	СПК «Ленина»	СПК «Вишневка»
26	СПК «Новый быт»	СПК «Гастелло»
27	СПК «Кирова»	СПК «Ульянова»
28	СПК «Ленина»	СПК «Рассвет»
29	СПК «Мичурина»	СПК «Стасево»
30	СПК «Новый быт»	СПК «Лошица»

Таблица 1.2

Производственные ресурсы в сельскохозяйственных организациях

Наименование показателя	СПК «Мичурина»	СПК «Лошица»	СПК «Кирова»	СПК «Новый быт»	СПК «Ленина»	СПК «Вишневка»	СПК «Гастелло»	СПК «Ульянова»	СПК «Рассвет»	СПК «Стево»
1. Земельная площадь, га, в том числе:										
– с.-х. угодья (S_{cy})	5287	3875	3528	2975	2652	5191	3651	3782	2917	2526
– пашни ($S_{п}$)	4393	2998	3252	2574	2522	3875	3271	3325	2474	2252
	3553	2880	2406	2105	2100	2383	2833	2604	2045	2078
2. Энергетические мощности (N), л. с.	24 509	31 154	31 800	31 020	30 050	24 463	32 223	32 008	30 029	30 018
3. Среднегодовая численность работающих (ЧР), чел.	587	487	768	482	430	556	461	786	495	426
4. Валовая продукция (ВП), млн руб.	8,4	7,2	7,6	10,0	6,8	7,8	6,4	7,2	9,8	6,6
5. Электропотребление в с.-х. производстве ($\mathcal{E}_{с.-х.}$), млн кВт·ч	5,13	2,89	5,75	3,40	3,09	5,16	2,75	5,44	3,35	3,02
6. Расход энергоносителей (В), тыс. т у. т.	3,59	3,98	7,76	4,70	3,91	3,32	3,71	7,62	4,67	3,85

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
Производительность труда (Π_T): $\Pi_T = \frac{ВП}{ЧР}$	ВП – валовая продукция, млн руб.; ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.
Энергоемкость валовой продукции ($\mathcal{E}_Н$): $\mathcal{E}_Н = \frac{B}{ВП}$	ВП – валовая продукция, млн руб., B – расход энергоносителей, тыс. т у. т.
Энергоотдача ($\mathcal{E}_о$): $\mathcal{E}_о = \frac{ВП}{B}$	ВП – валовая продукция, млн руб.; B – расход энергоносителей, тыс. т у. т.
Энерговооруженность труда ($\mathcal{E}_в$): $\mathcal{E}_в = \frac{N}{ЧР}$	N – энергетические мощности, л. с.; ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.
Энергообеспеченность: – на 100 га сельскохозяйственных угодий ($\mathcal{E}_{об}_y$): $\mathcal{E}_{об}_y = \frac{N}{S_{cy}} 100;$ – на 100 га пашни ($\mathcal{E}_{об}_п$): $\mathcal{E}_{об}_п = \frac{N}{S_p} 100$	N – энергетические мощности, л. с.; S _{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га; S _п – площадь пашни, га
Электроотдача ($\mathcal{E}_л$): $\mathcal{E}_л = \frac{ВП}{\mathcal{E}_{с.-х.}}$	ВП – валовая продукция, млн руб.; Э _{с.-х.} – электропотребление в сельскохозяйственном производстве, млн кВт·ч
Трудообеспеченность: – на 100 га сельскохозяйственных угодий ($T_{о}_y$): $T_{о}_y = \frac{ЧР}{S_{cy}} 100;$ – на 100 га пашни ($T_{о}_п$): $T_{о}_п = \frac{ЧР}{S_p} 100$	ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.; S _{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га; S _п – площадь сельскохозяйственных угодий, га

Результаты расчетов сведите в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Эффективность использования ресурсов в сельском хозяйстве

Наименование показателя	Наименование хозяйства	

1. Производительность труда (P_T), млн руб./чел.		
2. Энергоемкость валовой продукции (Эн), кг у. т./тыс. руб.		
3. Энерговооруженность труда (Эв), л. с./чел.		
4. Энергообеспеченность, л. с.: – на 100 га с.-х. угодий (Эоб_y) – на 100 га пашни ($\text{Эоб}_п$)		
5. Электровооруженность труда (Эв_T), тыс. кВт·ч/чел.		
6. Энергоотдача (Эо), тыс. руб./л. с.		
7. Электроотдача (Эл), тыс. руб./кВт·ч		
8. Трудообеспеченность, чел./га: – на 100 га с.-х. угодий (То_y) – на 100 га пашни ($\text{То}_п$)		

Пример расчета типовой задачи

Исходные данные для расчета типовой задачи приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Исходные данные

Наименование показателя	СПК «Горы»
1. Земельная площадь, га, в т. ч.: – сельскохозяйственные угодья, S_{cy} – пашни, S_p	8600 7450 5100
2. Энергетические мощности N , л. с.	21 000
3. Среднегодовая численность работающих ЧР, чел.	300
4. Валовая продукция ВП, млн руб.	12
5. Электропотребление в с.-х. производстве $\text{Э}_{с.-х.}$, млн кВт·ч	1,5
6. Расход энергоносителей B , тыс. т у. т.	4,98

Решение

Производительность труда рассчитывается по формуле

$$\Pi_{\tau} = \frac{\text{ВП}}{\text{ЧР}},$$

где ВП – валовая продукция, млн руб.;

ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.

$$\Pi_{\tau} = \frac{12}{300} = 0,04 \text{ млн руб./чел.}$$

Энергоемкость валовой продукции

$$\text{Эн} = \frac{B \cdot 10^3}{\text{ВП}},$$

где B – расход энергоносителей, тыс. т у. т.

$$\text{Э} = \frac{4,98 \cdot 10^3}{12} = 415 \text{ кг у.т./тыс. руб.}$$

Энерговооруженность труда

$$\text{Эв} = \frac{N}{\text{ЧР}},$$

где N – энергетические мощности, л. с.;

ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.

$$\text{Эв} = \frac{21\,000}{300} = 700 \text{ л.с./чел.}$$

Энергообеспеченность:

– на 100 га сельскохозяйственных угодий

$$\text{Эоб}_y = \frac{N}{S_{\text{cy}}} 100,$$

где S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га,

– на 100 га пашни

$$\text{Эоб}_п = \frac{N}{S_п} 100,$$

где $S_п$ – площадь пашни, га.

$$\text{Эоб}_у = \frac{21\,000}{7450} 100 = 281,9 \text{ л.с./100 га};$$

$$\text{Эоб}_п = \frac{21\,000}{5100} 100 = 411,7 \text{ л.с./100 га}.$$

Электровооруженность труда:

$$\text{Эв} = \frac{\text{Э}_{с.-х.} \cdot 10^3}{\text{ЧР}},$$

где $\text{Э}_{с.-х.}$ – электропотребление в сельскохозяйственном производстве, млн кВт·ч.

$$\text{Эв} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{300} = 5 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч/чел.}$$

Энергоотдача

$$\text{Эо} = \frac{\text{ВП} \cdot 10^3}{N};$$

$$\text{Эо} = \frac{12 \cdot 10^3}{21\,000} = 0,57 \text{ тыс. руб./л.с.}$$

Электроотдача

$$\text{Эл} = \frac{\text{ВП}}{\text{Э}_{с.-х.} \cdot 10^3};$$

$$\text{Эл} = \frac{12}{1,5 \cdot 10^3} = 0,008 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч}.$$

Трудообеспеченность:

– на 100 га сельскохозяйственных угодий

$$T_{o_y} = \frac{ЧР}{S_{cy}} 100;$$

– на 100 га пашни

$$T_{o_n} = \frac{ЧР}{S_n} 100;$$

$$T_{o_y} = \frac{300}{7450} 100 = 4 \text{ чел./100 га};$$

$$T_{o_n} = \frac{300}{5100} 100 = 6 \text{ чел./100 га.}$$

Результаты расчетов сведены в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Эффективность использования ресурсов в сельском хозяйстве

Наименование показателей	Наименование хозяйства
1. Производительность труда (P_T), млн руб./чел.	0,04
2. Энергоемкость валовой продукции (Эн), кг у. т./тыс. руб.	415
3. Энерговооруженность труда (Эв), л. с./чел.	700
4. Энергообеспеченность, л. с.: – на 100 га с.-х. угодий (Эоб_y) – на 100 га пашни (Эоб_n)	281,9 411,7
5. Электровооруженность труда (Эв), тыс. кВт·ч/чел.	5
6. Энергоотдача (Эо), тыс. руб./л. с.	0,57
7. Электроотдача (Эл), тыс. руб./кВт·ч	0,008
8. Трудообеспеченность, чел./га: – на 100 га с.-х. угодий (T_{o_y}) – на 100 га пашни (T_{o_n})	4 6

Контрольные вопросы

1. Что называется производительностью труда?
2. Как называется показатель, обратный производительности труда?
3. Что такое биоэнергетическая эффективность?
4. Дайте определение валовой продукции.
5. Как рассчитывается энергоёмкость произведённой продукции?
6. Что понимается под энергетическими мощностями?
7. Какими показателями характеризуется обеспеченность хозяйства энергетическими мощностями? Методика их расчета.
8. Дайте определение энерговооружённости труда, энергообеспечённости, электровооружённости, трудообеспечённости.
9. Что такое энергоотдача (электроотдача) и её обратный показатель?
10. Проанализируйте соотношение показателей энерговооружённости, электровооружённости к производительности труда и сравните с аналогичными показателями зарубежных стран.
11. Предложите организационные, технические и другие мероприятия по экономии энергии и снижению энергоёмкости продукции на предприятии. Как они влияют на себестоимость, прибыль, конкурентоспособность конечной продукции?

Практическая работа № 2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Цель работы – получить практические навыки по расчету структуры и показателей экономической эффективности земельных угодий в сельскохозяйственных организациях.

Основные понятия

Земля – главное средство производства в сельском хозяйстве.

Плодородие – способность земли удовлетворять потребности растений в питательных веществах и других факторах, необходимых для получения урожая.

Сельскохозяйственные угодья – это земли, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции.

Пашня – это сельскохозяйственные угодья, которые систематически обрабатываются и используются под посевы.

Залежи – земельные участки, которые ранее были пашней, но по различным причинам (более одного года) не засеивались сельскохозяйственными культурами.

Многолетние насаждения включают сады, ягодники, виноградники, хмельники, цитрусовые, чайные и иные плантации.

Сенокосы – это сельскохозяйственные угодья, систематически используемые под сенокосение.

Пастбища – это земли, на которых систематически осуществляют выпас животных, причем такое использование является основным.

Экономическая эффективность использования земли – уровень ведения на ней хозяйства, который характеризуется выходом продукции с единицы площади и ее себестоимостью.

Показатели эффективности использования земель в сельскохозяйственном производстве можно разделить на две группы: натуральные, стоимостные.

Натуральные показатели эффективности использования земельных ресурсов:

- 1) урожайность отдельных сельскохозяйственных культур;
- 2) выход кормовых единиц и переваримого протеина с одного гектара сельхозугодий, пашни, сенокосов, пастбищ;
- 3) производство животноводческой продукции на единицу земельной площади:

– производство молока, мяса крупного рогатого скота и овец в живой массе, шерсти в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий (ц);

- производство мяса свиней в живой массе на 100 га пашни (ц);
- производство мяса птицы (ц) и яиц (тыс. шт.) в расчете на 100 га посевов зерновых культур;

4) плотность (количество) скота на единицу земельных площадей: сельхозугодий, пашни, посева зерновых.

Стоимостные показатели эффективности использования земельных ресурсов:

Землеотдача ($Z_{от}$) выражает отношение стоимости валовой продукции сельского хозяйства (ВП) к стоимости земельных ресурсов (C_3):

$$Z_{от} = ВП / C_3.$$

Так как земля пока не имеет денежной оценки, можно использовать нормативную цену земли.

Землемкость ($Z_{ем}$) – это обратный показатель по отношению к землеотдаче. Он может быть определен как отношение стоимости земли к валовой продукции сельского хозяйства:

$$Z_{ем} = C_3 / ВП.$$

Объем валовой и товарной продукции сельского хозяйства в расчете на единицу земельной площади (Θ_1):

$$\Theta_1 = ВП (ТП) / S_{су},$$

где ВП – стоимость валовой продукции (руб.);

ТП – товарная продукция сельского хозяйства (руб.);

$S_{су}$ – площадь сельскохозяйственных угодий (га).

Валовой доход в расчете на единицу земельной площади (Θ_2):

$$\Theta_2 = ВД / S_{су},$$

где ВД – валовой доход (равен разнице между стоимостью валовой продукции и материальными затратами: $ВД = ВП - МЗ$), руб.

Чистый доход на единицу земельной площади (Θ_3):

$$\Theta_3 = ЧД / S_{су},$$

где ЧД – чистый доход (разница между стоимостью валовой продукции (ВП) и ее себестоимостью (С): $ЧД = ВП - С$, или между валовым доходом (ВД) и суммой на оплату труда (ОТ): $ЧД = ВД - ОТ$), руб.

Прибыль от реализации сельскохозяйственной продукции на единицу земельной площади (Θ_4):

$$\Theta_4 = \Pi / S_{\text{су}},$$

где Π – прибыль (разница между выручкой от реализации продукции (V) и ее полной себестоимостью ($ПС$): $\Pi = V - ПС$), руб.

Показатели обеспеченности земельными ресурсами:

– приходится земли, сельскохозяйственных угодий, пашни на одного жителя (республика, область, район);

– приходится земли, сельскохозяйственных угодий, пашни на одного занятого в сельском хозяйстве (республика, область, район и сельскохозяйственная организация);

– **уровень землеобеспеченности** – приходится сельскохозяйственных угодий, пашни на одного среднегодового работника, занятого в сельскохозяйственном производстве или растениеводстве (сельскохозяйственная организация).

Относительные показатели уровня использования земель:

– **освоенность земель в сельскохозяйственном отношении** – доля сельхозугодий в общей земельной площади;

– **распаханность** – доля пашни в составе сельхозугодий;

– доля посевов интенсивных сельскохозяйственных культур (пропашных, технических) в площади пашни;

– удельный вес орошаемых земель в площади сельхозугодий.

При определении экономической эффективности использования земли необходимо учитывать структуру и качество сельскохозяйственных угодий. Это позволяет объективно оценивать результаты хозяйственной деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Для сравнения эффективности использования земли в хозяйствах **с разной структурой сельскохозяйственных угодий** целесообразно использовать показатели выхода валовой продукции, валового и чистого дохода, прибыли в расчете на единицу условной пашни ($S_{\text{условной пашни}}$):

$$\Theta = \text{ВП (ВД, ЧД, П)} / S_{\text{условной пашни}}$$

Площадь условной пашни рассчитывают по формуле, га:

$$S_{\text{условной пашни}} = S_{\text{пашни}} + S_{\text{сенокосов и пастбищ}} K,$$

где S – площадь, га;

K – коэффициент перевода естественных сенокосов и пастбищ в условную пашню, который рассчитывают по формуле

$$K = Y_{\text{на сенокосах и пастбищах}} / Y_{\text{на пашне}}$$

где Y – урожайность, ц/га.

При сравнении экономической эффективности использования земли на предприятиях *с разными по качеству почвами* целесообразно использовать выход валовой продукции, валового и чистого дохода, прибыли в расчете на единицу соизмеримой (кадастровой) площади сельскохозяйственных угодий (S_k):

$$\Xi = \text{ВП (ВД, ЧД, П)} / S_k.$$

Соизмеримая (кадастровая) площадь сельскохозяйственных угодий рассчитывается по формуле

$$S_k = (S_{\text{п}} \text{ Б1} + S_{\text{с}} \text{ Б2} + S_{\text{паст}} \text{ СБ3}) / 100,$$

где $S_{\text{п}} \text{ Б1}$ – площадь и баллы оценки пашни;

$S_{\text{с}} \text{ Б2}$ – площадь и баллы оценки сенокосов;

$S_{\text{паст}} \text{ СБ3}$ – площадь и баллы оценки пастбищ.

Земельный кадастр – определенная система достоверных сведений и документов о правовом положении, количестве, качестве и оценке земель. Формируется путем проведения специальных государственных мероприятий по учету, описанию и оценке земли.

Государственный земельный кадастр ведут в целях обеспечения рационального использования и охраны земель, защиты прав собственников, землепользователей и арендаторов и создания объективной основы для установления цены на землю, земельного налога, арендной платы.

В процессе формирования кадастра земель сельскохозяйственного назначения проводят следующие операции: государственную регистрацию землепользования; количественный и качественный учет земель; оценку земель, которая включает бонитировку почв и экономическую оценку.

Земли сельскохозяйственного назначения оценивают с учетом их производительной способности, местоположения и других свойств.

Бонитировка – это сравнительная оценка почв по плодородию, проводимая при сопоставимых уровнях агротехники и интенсивности земледелия. В качестве показателей при бонитировке используют как урожайность сельскохозяйственных культур, так и наиболее устойчивые свойства почв, коррелирующие с ней: содержание физической глины, гумуса, сумма поглощенных оснований, кислотность, смывость и другие. В результате рассчитывают совокупный балл по оценочным группам почв.

Задачи для решения

Задача 1

Среднегодовая численность работников сельскохозяйственной организации составила в отчетном году 450 человек. Площадь сельскохозяйственных угодий равна 4600 га, а пашни – 3200 га. Рассчитать уровень обеспеченности сельскохозяйственной организации сельскохозяйственными угодьями и пашней (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
Уровень обеспеченности хозяйства земельными ресурсами: $y_{об} = \frac{S_{су(п)}}{ЧР}$	$S_{су(п)}$ – площадь сельскохозяйственных угодий (пашни), га; ЧР – среднегодовая численность работников, чел.

Задача 2

Площадь сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственной организации составила на конец года 5600 га, а пашни – 2500 га. Определить уровень (интенсивность) использования сельскохозяйственных угодий в хозяйстве (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
Уровень использования сельхозугодий в хозяйстве: $y_{исп} = \frac{S_{п}}{S_{су}} 100 \%$	$S_{су(п)}$ – площадь сельскохозяйственных угодий (пашни), га

Задача 3

Определить экономическую эффективность использования земли в двух хозяйствах по следующим показателям:

- валовая продукция растениеводства на 1 га сельскохозяйственных угодий;
- валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий;
- валовая продукция на 1 руб. затрат (окупаемость затрат);
- валовая продукция на 1 чел.-ч (производительность труда).

В табл. 2.3 приведены показатели годовых отчетов сельскохозяйственных организаций.

Таблица 2.3

Показатели годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Показатель	СПК «Гатово»	СПК «Новый быт»
Общая земельная площадь (S), всего, га	6000	5000
в том числе:		
сельскохозяйственные угодья ($S_{Су}$)	5200	4700
пашня ($S_{п}$)	4600	4000
Общая площадь посевов ($S_{посев}$), га	4600	4000
Стоимость валовой продукции сельского хозяйства (ВП), всего, млн руб.	50	46
в том числе растениеводства ($ВП_{раст}$)	28	24
Материальные затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства ($МЗ_{ВП}$), всего, млн руб.	30	26
в том числе растениеводства ($МЗ_{ВП раст}$)	18	14
Затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства ($З_{ВП}$), всего, млн руб.	46	42
в том числе растениеводства ($З_{ВП раст}$)	25	21
Затраты труда на производство валовой продукции сельского хозяйства ($ЗТ_{ВП}$), всего, тыс. чел.-ч	200	180
в том числе растениеводства ($ЗТ_{ВП раст}$)	50	40
Экономическая оценка земли в хозяйстве в баллах (Б)	40	42

Исходя из условий задания и рекомендаций к его выполнению, производят расчет показателей экономической эффективности использования земли в сельском хозяйстве (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	2
Валовая продукция сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий: $ВП^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВП}{S_{Су}}$	ВП – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.; $S_{Су}$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га

1	2
<p>Валовая продукция растениеводства на 1 га сельскохозяйственных угодий:</p> $ВП_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВП_{\text{раст}}}{S_{\text{су}}}$	<p>$ВП_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$S_{\text{су}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га</p>
<p>Валовой доход:</p> $ВД = ВП - МЗ_{\text{ВП}}$	<p>$ВП$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$МЗ_{\text{ВП}}$ – материальные затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.</p>
<p>Валовой доход растениеводства:</p> $ВД_{\text{раст}} = ВП_{\text{раст}} - МЗ_{\text{ВП раст}}$	<p>$ВП_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$МЗ_{\text{ВП раст}}$ – материальные затраты на производство валовой продукции растениеводства, млн руб.</p>
<p>Валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий:</p> $ВД^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВД}{S_{\text{су}}}$	<p>$ВД$ – валовой доход сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$S_{\text{су}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га</p>
<p>Валовой доход растениеводства на 1 га сельскохозяйственных угодий:</p> $ВД_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВД_{\text{раст}}}{S_{\text{су}}}$	<p>$ВД_{\text{раст}}$ – валовой доход растениеводства, млн руб.;</p> <p>$S_{\text{су}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га</p>
<p>Валовая продукция сельского хозяйства на 1 руб. затрат, руб.:</p> $ВП^{1 \text{ руб}} = \frac{ВП}{З_{\text{ВП}}}$	<p>$ВП$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$З_{\text{ВП}}$ – затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.</p>
<p>Валовая продукция продукции растениеводства на 1 руб. затрат, руб.:</p> $ВП_{\text{раст}}^{1 \text{ руб}} = \frac{ВП_{\text{раст}}}{З_{\text{ВП раст}}}$	<p>$ВП_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$З_{\text{ВП раст}}$ – затраты на производство продукции растениеводства, млн руб.</p>
<p>Валовая продукция сельского хозяйства на 1 чел.-ч, руб.:</p> $ВП^{1 \text{ чел.-ч}} = \frac{ВП}{ЗТ_{\text{ВП}} \cdot 10^3}$	<p>$ВП$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$ЗТ_{\text{ВП}}$ – затраты труда на производство валовой продукции сельского хозяйства, тыс. чел.-ч</p>

1	2
<p>Валовая продукция растениеводства на 1 чел.-ч, млн руб./чел.-ч:</p> $\text{ВП}_{\text{раст}}^{1\text{чел.-ч}} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{3\text{T}_{\text{ВП}_{\text{раст}}} \cdot 10^3}$	<p>$\text{ВП}_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;</p> <p>$3\text{T}_{\text{ВП}_{\text{раст}}}$ – затраты труда на производство продукции растениеводства, тыс. чел.-ч</p>
<p>Для более объективной оценки эффективности использования земельных ресурсов необходимо учитывать качество земли, которое влияет на результаты производства в сельском хозяйстве:</p>	
<p>Валовая продукция растениеводства с 1 балло-га:</p> $\text{Э}_{\text{кач}} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{S_{\text{СУ(балло-га)}}}$	<p>$\text{ВП}_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции растениеводства, млн руб.;</p> <p>$S_{\text{СУ(балло-га)}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий в балло-гектарах</p>
<p>Площадь сельхозугодий в балло-гектарах:</p> $\text{Э}_{\text{кач}} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{S_{\text{СУ(балло-га)}}}$	<p>$\text{ВП}_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции растениеводства, млн руб.;</p> <p>$S_{\text{СУ(балло-га)}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий в балло-гектарах</p>

Полученные результаты сводят в табл. 2.5. Далее необходимо сформулировать выводы.

Таблица 2.5

Расчет показателей экономической эффективности использования земли в сельскохозяйственных организациях

Показатель	СПК «Гатово»	СПК «Новый быт»
Валовая продукция сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, всего, млн руб.		
в том числе растениеводства		
Валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий, всего, тыс. руб.		
в том числе растениеводства		
Произведено валовой продукции сельского хозяйства на 1 руб. затрат, всего, млн руб.		
в том числе растениеводства		
Произведено валовой продукции сельского хозяйства на 1 чел.-ч, руб.		
в том числе растениеводства		

Задача 4

Цель задания. Рассчитать структуру земельного фонда и сельскохозяйственных угодий.

В табл. 2.6 приведены показатели для расчета.

Полученные результаты сводят также в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Структура земельных фондов и сельскохозяйственных угодий в организациях

Показатель	СПК «Новый быт»			СПК «Маяк»		
	Площадь, га	Структура, %		Площадь, га	Структура, %	
		земельного фонда	с.-х. угодий		земельного фонда	с.-х. угодий
Общая земельная площадь	4040	100	–	3585	100	–
С.-х. угодья, из них:	3550		100	3250		100
пашня	2000			1800		
многолетние насаждения	150			150		
сенокосы	800			700		
пастбища	600			600		
Леса	80		–	30		–
Кустарники	40		–	20		–
Болота	60		–	10		–
Водоемы	40		–	20		–
Приусадебные участки	260		–	240		–
Прочие земли	10		–	15		–

Пример расчета типовых задач

Задача 1. Условие задания. Среднегодовая численность работников совхоза составила в отчетном году 545 человек. Площадь сельскохозяйственных угодий равна 3650 га, а пашни – 2100 га. Рассчитать уровень обеспеченности хозяйства сельскохозяйственными угодьями и пашней.

Решение

Уровень обеспеченности хозяйства земельными ресурсами рассчитывается по формуле

$$Y_{\text{об}} = \frac{S_{\text{СУ(П)}}}{\text{ЧР}},$$

где $S_{\text{СУ(П)}}$ – площадь сельхозугодий (пашни), га;

ЧР – среднегодовая численность работников, чел.

Уровень обеспеченности хозяйства сельскохозяйственными угодьями:

$$Y_{\text{об. с.-х. угодий}} = \frac{3650}{545} = 6,7 \text{ га/чел.}$$

Уровень обеспеченности хозяйства пашней:

$$Y_{\text{об. пашни}} = \frac{2100}{545} = 3,9 \text{ га/чел.}$$

Задача 2. Площадь сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственной организации составила на конец года 4600 га, а пашни – 2250 га. Определить уровень (интенсивность) использования сельскохозяйственных угодий в хозяйстве.

Решение

Уровень использования сельхозугодий в хозяйстве определяется по формуле

$$Y_{\text{исп}} = \frac{S_{\text{П}}}{S_{\text{СУ}}} 100 \%,$$

$$Y_{\text{исп}} = \frac{2250}{4600} 100 = 48,9 \, \%.$$

Задача 3. В табл. 2.7 приведены показатели годовых отчетов сельскохозяйственной организации. Определить экономическую эффективность использования земли в хозяйстве по следующим показателям:

- валовая продукция растениеводства на 1 га сельскохозяйственных угодий;
- валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий;
- валовая продукция на 1 руб. затрат (окупаемость затрат);
- валовая продукция на 1 чел.-ч (производительность труда).

Исходные данные

Показатель	СПК «Маяк»
Общая земельная площадь (S), всего, га	5000
в том числе:	
сельскохозяйственные угодья ($S_{\text{су}}$)	4700
пашня ($S_{\text{п}}$)	4000
Общая площадь посевов ($S_{\text{посев}}$), га	4000
Стоимость валовой продукции сельского хозяйства (ВП), всего, млн руб.	48
в том числе растениеводства ($ВП_{\text{раст}}$)	26
Материальные затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства ($МЗ_{\text{ВП}}$), всего, млн руб.	28
в том числе растениеводства ($МЗ_{\text{ВП раст}}$)	16
Затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства ($З_{\text{ВП}}$), всего, млн руб.	44
в том числе растениеводства ($З_{\text{ВП раст}}$)	23
Затраты труда на производство валовой продукции сельского хозяйства ($ЗТ_{\text{ВП}}$), всего, тыс. чел.-ч	180
в том числе растениеводства ($ЗТ_{\text{ВП раст}}$)	30
Экономическая оценка земли в хозяйстве в баллах (Б)	40

Валовая продукция сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, млн руб./га,

$$ВП^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВП}{S_{\text{су}}},$$

где ВП – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.;

$S_{\text{су}}$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га.

$$ВП^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{48}{4700} = 0,01 \text{ млн руб./га,}$$

в том числе продукции растениеводства

$$ВП_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВП_{\text{раст}}}{S_{\text{су}}},$$

где $ВП_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.

$$ВП_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{26}{4700} = 0,006 \text{ млн руб./га.}$$

Валовой доход определяется по формуле

$$ВД = ВП - МЗ_{ВП},$$

где $МЗ_{ВП}$ – материальные затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.

$$ВД = 48 - 28 = 20 \text{ млн руб.,}$$

в том числе продукции растениеводства:

$$ВД_{\text{раст}} = ВП_{\text{раст}} - МЗ_{ВП \text{ раст}},$$

где $МЗ_{ВП \text{ раст}}$ – материальные затраты на производство валовой продукции растениеводства, млн руб.

$$ВД_{\text{раст}} = 26 - 16 = 10 \text{ млн руб.}$$

Валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий, млн руб./га:

$$ВД^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВД}{S_{\text{СУ}}},$$

$$ВД^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{20}{4700} = 0,004 \text{ млн руб./га,}$$

в том числе продукции растениеводства:

$$ВД_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{ВД_{\text{раст}}}{S_{\text{СУ}}};$$

$$ВД_{\text{раст}}^{1 \text{ га с.-х. угодий}} = \frac{10}{4700} = 0,002 \text{ млн руб./га.}$$

Валовая продукция сельского хозяйства на 1 руб. затрат, руб.:

$$\text{ВП}^1 \text{ руб} = \frac{\text{ВП}}{З_{\text{ВП}}},$$

где $З_{\text{ВП}}$ – затраты на производство валовой продукции сельского хозяйства, млн руб.

$$\text{ВП}^1 \text{ руб} = \frac{48}{44} = 1,09,$$

в том числе продукции растениеводства на 1 руб. затрат, млн руб.:

$$\text{ВП}_{\text{раст}}^1 \text{ руб} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{З_{\text{ВП}_{\text{раст}}}},$$

где $З_{\text{ВП}_{\text{раст}}}$ – затраты на производство продукции растениеводства, млн руб.

$$\text{ВП}_{\text{раст}}^1 \text{ руб} = \frac{26}{23} = 1,13.$$

Валовая продукция сельского хозяйства на 1 чел.-ч, млн руб.:

$$\text{ВП}^1 \text{ чел.-ч} = \frac{\text{ВП}}{ЗТ_{\text{ВП}} \cdot 10^3},$$

где $ЗТ_{\text{ВП}}$ – затраты труда на производство валовой продукции сельского хозяйства, тыс. чел.-ч.

$$\text{ВП}^1 \text{ чел.-ч} = \frac{48}{180 \cdot 10^3} = 0,0003 \text{ млн руб./чел.-ч.},$$

в том числе продукции растениеводства на 1 чел.-ч, млн руб./чел.-ч:

$$\text{ВП}_{\text{раст}}^1 \text{ чел.-ч} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{ЗТ_{\text{ВП}_{\text{раст}}} \cdot 10^3},$$

где $ЗТ_{\text{ВП}_{\text{раст}}}$ – затраты труда на производство продукции растениеводства, тыс. чел.-ч.

$$\text{ВП}_{\text{раст}}^1 \text{ чел.-ч} = \frac{26}{30 \cdot 10^3} = 0,0009 \text{ млн руб./чел.-ч.},$$

Полученные результаты сводят в табл. 2.8.

Расчет показателей экономической эффективности использования земли
в сельскохозяйственной организации

Показатель	СПК «Маяк»
Валовая продукция сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, всего, млн руб.	0,01
в том числе растениеводства	0,006
Валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий, всего, млн руб.	0,004
в том числе растениеводства	0,002
Произведено валовой продукции сельского хозяйства на 1 руб. затрат, всего, млн руб.	1,09
в том числе растениеводства	1,13
Произведено валовой продукции сельского хозяйства на 1 чел.-ч, млн руб.	0,0003
в том числе растениеводства	0,0009

Для более объективной оценки эффективности использования земельных ресурсов необходимо учитывать такой важный фактор, как качество земли, который влияет на результаты производства в сельском хозяйстве.

Оценка эффективности использования земельных ресурсов с учетом качества земель производится по выходу валовой продукции растениеводства с 1 балло-га:

$$\mathcal{E}_{\text{кач}} = \frac{\text{ВП}_{\text{раст}}}{S_{\text{СУ(балло-га)}}},$$

где $\text{ВП}_{\text{раст}}$ – стоимость валовой продукции растениеводства, млн руб.;

$S_{\text{СУ(балло-га)}}$ – площадь сельхозугодий в балло-гектарах.

$$S_{\text{СУ(балло-га)}} = S_{\text{СУ(га)}} \text{ Б},$$

где $S_{\text{СУ(га)}}$ – площадь сельхозугодий в гектарах;

Б – экономическая оценка сельхозугодий в баллах.

$$\mathcal{E}_{\text{кач}} = \frac{26}{4700 \cdot 40} = 0,00014 \text{ млн руб./балло-га.}$$

Задача 4. Рассчитать структуру земельного фонда и сельскохозяйственных угодий.

Площадь земельного фонда хозяйств приведена в табл. 2.9.

Полученные результаты сводят также в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Структура земельных фондов и сельскохозяйственных угодий в организациях

Показатель	СПК «Новый быт»			СПК «Маяк»		
	Площадь, га	Структура, %		Площадь, га	Структура, %	
		земельного фонда	с.-х. угодий		земельного фонда	с.-х. угодий
Общая земельная площадь	4090	100	–	3875	100	–
С.-х. угодья, из них:	3550	86,8	100	3390	87,5	100
пашня	1800	44,0	50,7	1500	38,7	44,2
многолетние насаждения	120	2,9	3,4	90	2,3	2,7
сенокосы	850	20,8	23,9	1100	28,4	32,4
пастбища	780	19,1	22,0	700	18,1	20,6
Леса	120	2,9	–	40	1,0	–
Кустарники	55	1,3	–	20	0,5	–
Болота	40	1,0	–	0,0	0,0	–
Водоемы	60	1,5	–	30	0,8	–
Приусадебные участки	250	6,1	–	350	9,0	–
Прочие земли	15	0,4	–	45	1,2	–

При определении структуры земельного фонда и сельскохозяйственных угодий их площадь принимаем за 100 %, а площадь пашни, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ и т. д. за X %. Через пропорцию находим X .

Контрольные вопросы

1. Что является главным средством производства в сельском хозяйстве?
2. Назовите показатели эффективности использования земли.
3. Что понимается под бонитировкой?
4. Как рассчитывается валовой доход?
5. Как определяется чистый доход?
6. Как рассчитать балло-гектары?
7. Как рассчитывается структура земельного фонда?
8. Включаются ли болота в сельскохозяйственные угодья?

Практическая работа № 3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Цель работы – получить практические навыки по расчету структуры и показателей экономической эффективности основных средств предприятий агропромышленного комплекса.

Основные понятия

Основные средства – это средства труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натурально-вещественную форму, выполняют одну и ту же функцию в течение нескольких производственных циклов и переносят свою стоимость на производственную продукцию частями по мере становления.

Для учета, оценки и анализа основные фонды классифицируются по ряду признаков.

Признаки классификации основных средств:

1) **по натурально-вещественному составу** основные средства делятся на группы:

здания – это строительные объекты, обеспечивающие создание условий для производственного процесса и сохранения материальных ценностей;

сооружения – это инженерно-строительные объекты, обеспечивающие процесс производства, но не изменяющие предмет труда (плотины, резервуары и цистерны для хранения жидких и газообразных веществ, карьеры по добыче торфа и строительных материалов, подвесные дороги, подъездные пути);

передаточные устройства служат для передачи электрической, тепловой и механической энергии от машин-двигателей к рабочим машинам (воздушные линии электропередач, подземные кабельные линии, телефонные и радиотрансляционные линии);

машины и оборудование – трактора, комбайны, уборочные машины, электрические генераторы, передвижные электростанции;

транспортные средства представлены всеми видами автомобилей, гужевым и водным транспортом, а также прицепами;

производственный и хозяйственный инвентарь – это предметы производственного назначения, которые служат для облегчения производственных операций во время работы;

продуктивный и рабочий скот включают взрослых продуктивных животных всех видов, а также взрослых животных, используемых на с.-х. работах;

многолетние насаждения – представлены плодовыми, ягодными, чайными плантациями, полезащитными полосами, а также другими насаждениями, имеющими производственное назначение;

капитальные затраты по улучшению земель – это вложение, связанное с планировкой, раскорчевкой, насыпкой дамб, очисткой водоемов;

земельные ресурсы – при наличии их стоимостной оценки;

прочие основные средства.

2) *по функциональному назначению*: производственные и непроизводственные;

3) *по целевому назначению*: сельскохозяйственного назначения и несельскохозяйственного назначения;

4) *по принадлежности*: собственные и арендные.

5) *по степени их воздействия на предмет труда*: активные и пассивные;

6) *в учете и анализе*: инвентарные и неинвентарные.

Приведенная выше классификация позволяет правильно начислить износ, определить себестоимость, анализировать процесс их воспроизводства и обновления.

Показатели обеспеченности основными средствами:

– ***фондооснащенность*** (фондообеспеченность) – отношение стоимости производственных фондов к площади сельскохозяйственных угодий;

– ***фондовооруженность*** определяется отношением стоимости основных производственных фондов к среднегодовому количеству работников, занятых в с.-х. производстве. С ростом фондовооруженности устойчиво повышается производительность труда (выход валовой продукции на 1 работника).

Показатели эффективности использования основных средств:

фондоотдача измеряется выходом продукции на единицу стоимости фондов, а также отношением валового или частного дохода к стоимости производственных фондов;

фондоемкость – обратный показатель фондоотдаче.

Основные фонды учитываются ***в натуральном и стоимостном выражении.***

Натуральная оценка – оценка в натуральных показателях (используется для расчета производственных мощностей, составления балансов оборудования, определения технологического состава и состояния основных фондов).

Стоимостная оценка основных фондов – это денежное выражение их стоимости (используется для учета их динамики, планирования их воспроизводства, установления износа, начисления амортизации, расчета себестоимости, рентабельности предприятий).

В практике учета и планирования применяются следующие ***виды стоимостной оценки основных средств:***

– ***восстановительная стоимость*** отражает стоимость воспроизводства фондов в новых условиях при современных способах производства в момент переоценки;

- **остаточная стоимость** представляет собой разность между первоначальной или восстановительной стоимостью основных фондов и суммой их износа;
- **первоначальная стоимость** выражается суммой фактически затраченных средств на приобретение, строительство, включая монтаж оборудования;
- **балансовая стоимость** основных средств – это величина, по которой они оцениваются по данным бухгалтерского учета в балансе предприятия.

Износ – это частичная или полная утрата основными средствами их потребительных свойств и стоимости.

Виды износа:

- **физический износ** – материальное изнашивание основных фондов в процессе их использования, а также в результате воздействия на них естественных процессов;
- **моральный износ** представляет собой преждевременное, до окончания срока физической службы, обесценение основных фондов, вызванное либо удешевлением их производства, либо применением более производительных средств труда.

Амортизация – это плановое денежное погашение стоимости основных производственных фондов по мере их износа путем перенесения части стоимости на изготовление продукции (себестоимость).

Норма амортизации – установленный предприятием годовой процент погашения стоимости основных фондов. Определяет сумму ежегодных амортизационных отчислений. Иными словами, это отношение суммы годовых амортизационных отчислений к стоимости основных производственных фондов, выраженное в процентах.

Воспроизводство основных фондов – это непрерывный процесс их обновления путем приобретения новых, реконструкции, технического перевооружения, модернизации и капитального ремонта.

Количественная характеристика воспроизводства основных средств отражается в их балансе, который составляется по отдельным предприятиям и по отрасли в целом:

$$\Phi_k = \Phi_n + \Phi_v - \Phi_l,$$

где Φ_n – стоимость основных средств на начало года;

Φ_v – стоимость основных средств, вводимых в действие в течение года;

Φ_l – стоимость ликвидируемых основных средств;

Φ_k – стоимость основных средств на конец года.

Показатели воспроизводства основных средств:

– **коэффициент обновления основных фондов** ($K_{обн}$) характеризует степень обновления основных фондов и представляет собой отношение стоимости

введенных в действие в данном периоде основных фондов (Φ_n) к общей их стоимости на конец периода (Φ_k):

$$K_{\text{обн}} = \Phi_v / \Phi_k;$$

– **коэффициент выбытия основных фондов** ($K_{\text{выб}}$) характеризует степень выбытия основных фондов и представляет собой отношение стоимости выбывших в течение данного периода основных фондов ($\Phi_{\text{л}}$) к их стоимости на начало периода (Φ_n):

$$K_{\text{выб}} = \Phi_{\text{л}} / \Phi_n.$$

Превышение величины $K_{\text{обн}}$ по сравнению с $K_{\text{выб}}$ свидетельствует о том, что идет процесс обновления основных фондов.

Структура основных средств – соотношение в стоимостном выражении между отдельными группами основных фондов.

Структура основных средств организаций определяется их мощностью, степенью технической оснащенности, климатическими условиями и рядом других факторов.

В энергетике она в большей степени определяется видом используемого энергоресурса и назначением объекта.

Характерной особенностью для энергетики структуры основных средств является значительно более высокий, чем в сельском хозяйстве и промышленности в целом, удельный вес силового оборудования, сооружений и передаточных устройств.

Структура основных производственных средств энергетических объектов зависит от характера объекта.

Для ТЭС удельный вес активной части основных производственных средств составляет более 50 % из-за высокой стоимости сложного тепломеханического оборудования, оснащенного современными устройствами автоматизации и механизации основных производственных процессов.

Для ГЭС, вследствие наличия капиталоемких гидротехнических сооружений в структуре основных производственных средств доля пассивной части составляет 80 %, активной – 20 %.

Для АЭС высокая доля активных основных производственных средств (около 60 %) объясняется:

– большой стоимостью оборудования, изготовляемого из дорогих высококачественных материалов и подвергающегося не только воздействию высокого давления и температуры, но и радиационному облучению;

– многоконтурным исполнением тепловых схем АЭС с реакторами, увеличивающим число единиц оборудования;

– большими по сравнению с ТЭС габаритами основного оборудования, работающего на насыщенном, а не на перегретом паре;

– наличием дополнительных средств, обеспечивающих контроль и защиту от радиоактивного воздействия внутри АЭС и в пределах 30-километровой зоны.

Для электросетей наибольший удельный вес в стоимости основных производственных средств принадлежит передаточным устройствам. В состав основных производственных средств электрических сетей входят воздушные и кабельные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, автомобили и специальные механизмы, используемые для эксплуатации сетей линейными бригадами. Большую часть стоимости основных производственных средств электрических сетей (75 %) составляет стоимость непосредственно ЛЭП, то есть проводов, опор, изоляторов, коммутационной аппаратуры.

В энергетике для улучшения структуры основных средств особенно большое значение имеют концентрации, централизации и комбинирования производства тепла и электрической энергии. При этом создаются благоприятные предпосылки для увеличения единичной мощности оборудования, повышения начальных параметров пара, внедрения блочных схем основного оборудования ТЭС, увеличения пропускной способности ЛЭП.

Задачи для решения

Задача 1. Используя данные табл. 3.1 рассчитать структуру основных средств. Находим суммарное значение стоимости основных средств на начало и конец года. Итоговое значение принимаем за 100 % и через пропорцию находим удельный вес каждого из видов основных фондов на начало и конец года.

Таблица 3.1

Таблица для выбора задания

Номер варианта	На начало/конец года	Вид основных средств, млн руб.						Среднегодовая численность работников (ЧР), чел.	Площадь с/х угодий ($S_{сх}$), га	Стоимость валовой продукции (ВП), млн руб.
		Здания и сооружения	Передаточные устройства	Машины и оборудование	Транспортные средства	Инструмент, инвентарь и принадлежности	Рабочий скот и животные основного стада			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	начало	42	0,02	25	1,6	0,04	6,2	455	7400	35
	конец	55	0,03	30	1,8	0,05	9,2			
2	начало	40	0,01	15	1,5	0,03	6,5	425	6550	25
	конец	45	0,02	20	2,0	0,04	9,0			
3	начало	45	0,03	25	2,5	0,04	7,5	430	5500	22
	конец	48	0,04	35	3,2	0,05	9,0			

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	начало	60	0,11	45	5,4	0,12	16,0	420	7050	26
	конец	65	0,12	50	5,4	0,13	17,0			
5	начало	55	0,12	40	5,5	0,11	15,0	425	5985	24
	конец	60	0,13	50	5,9	0,12	18,0			
6	начало	50	0,15	45	4,5	0,10	20,0	390	4800	36
	конец	60	0,16	52	5,9	0,09	24,0			
7	начало	70	0,25	60	10,5	0,25	10,0	460	5250	42
	конец	78	0,29	64	12,5	0,28	11,0			
8	начало	72	0,24	55	13,0	0,24	20,0	455	4020	45
	конец	78	0,29	63	13,6	0,25	22,0			
9	начало	58	0,14	41	4,7	0,18	17,6	470	4950	58
	конец	60	0,17	48	5,6	0,19	19,3			
10	начало	43	0,02	23	2,1	0,05	9,8	440	5780	60
	конец	44	0,03	25	2,3	0,06	11,2			
11	начало	45	0,02	21	2,2	0,05	10,0	480	6900	47
	конец	46	0,03	25	2,4	0,06	12,2			
12	начало	58	0,08	32	3,5	0,04	8,0	500	5400	43
	конец	62	0,10	33	3,9	0,05	10,0			
13	начало	43	0,02	24	2,0	0,03	7,0	495	5800	46
	конец	45	0,04	28	2,2	0,04	9,0			
14	начало	74	0,30	62	11,0	0,25	13,0	475	6600	42
	конец	75	0,40	65	14,0	0,26	14,0			
15	начало	50	0,07	24	4,6	0,08	7,5	510	5750	25
	конец	52	0,08	26	5,8	0,09	8,6			
16	начало	42	0,02	26	1,6	0,08	7,2	455	5490	27
	конец	48	0,03	27	1,8	0,09	9,2			
17	начало	42	0,01	18	1,7	0,02	8,5	425	5550	35
	конец	45	0,02	20	2,0	0,02	9,0			
18	начало	44	0,02	28	2,9	0,04	7,5	430	6180	39
	конец	48	0,03	35	3,2	0,05	9,0			
19	начало	63	0,10	48	5,2	0,11	14,0	420	5050	46
	конец	65	0,11	50	5,4	0,12	11,0			
20	начало	56	0,12	47	5,6	0,10	18,0	425	4985	44
	конец	60	0,13	50	5,9	0,12	10,0			
21	начало	52	0,15	49	4,8	0,08	21,0	390	5100	47
	конец	60	0,18	52	5,9	0,09	24,0			
22	начало	75	0,19	62	10,0	0,24	16,0	460	7250	43
	конец	78	0,21	64	12,5	0,28	14,0			
23	начало	76	0,22	54	12,0	0,24	20,0	455	5320	50
	конец	78	0,29	63	13,6	0,25	22,0			

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	начало	58	0,14	41	4,7	0,18	17,6	470	4500	55
	конец	62	0,16	43	5,4	0,19	19,3			
25	начало	43	0,02	23	2,1	0,05	9,8	440	4760	58
	конец	46	0,03	26	2,2	0,06	15,0			
26	начало	45	0,03	20	2,2	0,05	10,0	480	5300	56
	конец	46	0,04	25	2,4	0,06	13,0			
27	начало	59	0,08	30	3,5	0,04	8,0	500	5230	60
	конец	62	0,10	33	3,9	0,05	9,0			
28	начало	43	0,02	24	2,0	0,03	7,0	495	4800	54
	конец	45	0,03	28	2,2	0,04	9,0			
29	начало	64	0,12	60	10,0	0,18	6,8	475	5600	48
	конец	68	0,13	61	11,0	0,19	14,0			
30	начало	50	0,07	24	4,6	0,08	7,5	505	4890	62
	конец	52	0,08	26	5,8	0,09	8,6			

Среднегодовая стоимость основных средств определяется суммированием стоимости основных фондов на начало и конец года и делением полученной суммы на 2. Результаты расчетов свести в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Структура основных средств

Вид основных средств	На начало года		На конец года		Среднегодовая стоимость	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Здания						
Сооружения						
Передаточные устройства						
Машины и оборудование						
Транспортные средства						
Инструмент						
Рабочий скот						
Продуктивный скот						
Многолетние насаждения						
Прочие виды основных средств						
ИТОГО						

Определить показатели экономической эффективности использования основных фондов согласно методике, приведенной в табл. 3.4 и заполнить табл. 3.3.

Показатели экономической эффективности основных фондов

Показатель	Расчетное значение
Фондоотдача (Φ_0)	
Фондоемкость (Φ_e)	
Фондообеспеченность, млн руб./100 га	
Фондовооруженность, млн руб./чел.	
Энерговооруженность труда, л. с./чел.	
Энергообеспеченность, л. с./100 га	

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
Фондоотдача (Φ_0): $\Phi_0 = \frac{\text{ВП}}{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}$	$\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.; ВП – стоимость валовой продукции, млн руб.
Фондоемкость (Φ_e): $\Phi_e = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{\text{ВП}}$	$\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.; ВП – стоимость валовой продукции, млн руб.
Фондовооруженность труда (Φ_v): $\Phi_v = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{\text{ЧР}}$	$\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.; ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.
Фондообеспеченность ($\Phi_{об}$) на 100 га сельскохозяйственных угодий: $\Phi_{об} = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{S_{cy}}$	$\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.; S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га
Энерговооруженность труда (Эв): $\text{Эв} = \frac{N}{\text{ЧР}}$	N – энергетические мощности предприятия, л. с. (Принять $N = 20\,000$ л. с.); ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.
Энергообеспеченность (Эоб_y) на 100 га сельскохозяйственных угодий: $\text{Эоб}_y = \frac{N}{S_{cy}} \cdot 100 \text{ га}$	N – энергетические мощности предприятия, л. с. (Принять $N = 20\,000$ л. с.); S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га

Пример расчета типовой задачи

Таблица 3.5

Исходные данные

На начало/конец года	Вид основных средств, млн руб.					
	Здания и сооружения	Передаточные устройства	Машины и оборудование	Транспортные средства	Инструмент, инвентарь и принадлежности	Рабочий скот и животные основного стада
Начало	34,1	0,01	25	1,6	0,040	6,2
Конец	45,0	0,01	30	1,8	0,046	9,2

Среднегодовая численность работников (ЧР) – 500 человек.

Площадь с.-х. угодий (S_{cy}) – 5500 га.

Стоимость валовой продукции (ВП) – 42 млн руб.

Энергетические мощности хозяйства (N) – 22 000 л. с.

Решение

Используя данные табл. 3.5, рассчитать структуру основных фондов. Находим суммарное значение стоимости основных средств на начало и конец года. Итоговое значение принимаем за 100 % и через пропорцию определяем удельный вес каждого из видов основных фондов на начало и конец года.

Среднегодовая стоимость основных фондов определяется суммированием стоимости основных фондов на начало и конец года и делением полученной суммы на 2. Результаты расчетов приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Структура основных фондов

Вид основных средств	На начало года		На конец года		Среднегодовая стоимость	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Здания и сооружения	34,1	50,9	45	52,3	39,55	51,7
Передаточные устройства	0,01	0,0	0,01	0,0	0,01	0,0
Машины и оборудование	25	37,3	30	34,9	27,5	35,9
Транспортные средства	1,6	2,4	1,8	2,1	1,7	2,2
Инструмент, инвентарь и принадлежности	0,04	0,1	0,046	0,1	0,043	0,1
Рабочий скот и животные основного стада	6,2	9,3	9,2	10,7	7,7	10,1
ИТОГО	66,95	100	86,056	100	76,503	100

Определить показатели экономической эффективности использования основных фондов и заполнить табл. 3.7.

Фондоотдача определяется по формуле

$$\Phi_o = \frac{\text{ВП}}{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}},$$

где $\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.;
ВП – стоимость валовой продукции, млн руб.

$$\Phi_o = \frac{42}{76,503} = 0,55.$$

Фондоёмкость является обратным показателем фондоотдачи:

$$\Phi_e = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{\text{ВП}};$$

$$\Phi_e = \frac{76,503}{42} = 1,82.$$

Фондовооруженность труда

$$\Phi_v = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{\text{ЧР}},$$

где $\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.;
ЧР – среднегодовая численность работающих, чел.

$$\Phi_v = \frac{76,503}{500} = 0,153 \text{ млн руб./чел.}$$

Фондообеспеченность на 100 га сельскохозяйственных угодий

$$\Phi_{ob} = \frac{\text{ОФ}_{\text{среднегод}}}{S_{cy}} 100,$$

где $\text{ОФ}_{\text{среднегод}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.;
 S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га.

$$\Phi_{ob} = \frac{76,503}{5500} 100 = 1,39 \text{ млн руб. на 100 га.}$$

Энерговооруженность труда

$$\text{Эв} = \frac{N}{\text{ЧР}},$$

где N – энергетические мощности предприятия, л. с.;
 $ЧР$ – среднегодовая численность работающих, чел.

$$\text{Эв} = \frac{22}{500} = 0,044 \text{ л.с./чел.}$$

Энергообеспеченность на 100 га сельскохозяйственных угодий

$$\text{Эоб}_y = \frac{N}{S_{cy}} 100 \text{ га,}$$

где N – энергетические мощности предприятия, л. с.;
 S_{cy} – площадь сельскохозяйственных угодий, га.

$$\text{Эоб}_y = \frac{22}{5500} 100 = 0,4 \text{ л.с./100 га.}$$

Таблица 3.7

Значение показателей экономической эффективности основных фондов

Показатель	Расчетное значение
Фондоотдача (Фо)	0,55
Фондоемкость (Фе)	1,82
Фондовооруженность, млн руб./чел.	0,153
Фондообеспеченность, млн руб./100 га	1,39
Энерговооруженность труда, л. с./чел.	0,044
Энергообеспеченность, л. с./100 га	0,4

Контрольные вопросы

1. Что понимается под основными фондами?
2. По каким признакам классифицируются основные фонды?
3. Назовите виды стоимостной оценки основных фондов.
4. Как определить остаточную стоимость основных фондов?
5. Какие существуют виды износа?
6. Что понимается под амортизацией?
7. Какие существуют методы начисления амортизации?
8. Перечислите показатели эффективности использования основных фондов.
9. Как рассчитывается фондоотдача?
10. Как называется обратный фондоотдаче показатель?

Практическая работа № 4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Цель работы – получить практические навыки по расчету экономической эффективности использования оборотных средств предприятий АПК.

Основные понятия

Оборотные средства – это предметы труда, которые участвуют в одном цикле производства, полностью потребляются в нем и переносят всю свою первоначальную стоимость на готовый продукт, теряя при этом натурально-вещественную форму.

В сельском хозяйстве – это семена, удобрения, корма, молодняк животных, топливо и электроэнергия, запасные части, химические препараты; средства труда, стоимость которых не превышает 30 минимальных заработных плат, независимо от срока службы; средства труда, срок службы которых не превышает 1 года, независимо от стоимости.

В практике учета и экономического анализа различают **авансированные** и **потребленные оборотные фонды**.

Авансированные оборотные фонды – это запасы материальных ценностей, которые отражаются на балансовых счетах на начало и конец отчетного месяца и года (это производственные запасы семян, удобрений, ядохимикатов, нефтепродуктов, запасных частей).

В процессе производства эти запасы расходуются и учитываются в виде материальных затрат, представляющих потребленные оборотные фонды.

Потребленные оборотные фонды – материальные затраты, которые уже вступили в производственный процесс в виде производимых, но не законченных продуктов, и перешли на стадию незавершенного производства и расходов будущих периодов (молодняк животных, животные на откорме).

Всю величину авансированных и потребленных оборотных фондов можно подразделить на **активную** и **пассивную** части.

Активная часть непосредственно влияет на результаты производства продукции, определяя эффективность использования всех остальных ресурсов (семена, корма, удобрения, химикаты и ветмедикаменты).

Пассивная часть косвенно влияет на процесс производства и эффективность отраслей (это предметы труда, которые обеспечивают функционирование основных средств и поддержание их в рабочем состоянии: горюче-смазочные материалы, запасные части для ремонта техники и оборудования).

В каждом производственном цикле оборотные фонды предприятий совершают кругооборот, переходя из денежной формы в товарную, из товарной –

в производственную, а затем опять в товарную и денежную формы. После оплаты готовой продукции покупателями цикл кругооборота средств заканчивается, чтобы возобновиться в следующих циклах.

Классификация оборотных средств по источникам формирования:

- **собственные** – формируются за счет доходов предприятия и привлекаемых средств в порядке оказания финансовой помощи со стороны (например, из республиканского фонда поддержки производителей сельскохозяйственной продукции);
- **заемные** – формируются за счет банковских ссуд, товарного кредита, кредиторской задолженности поставщикам по заработной плате своим работникам;
- **привлеченные** – это кредиторская задолженность всех видов (поставщикам, по заработной плате работникам), а также средства целевого финансирования до их использования по прямому назначению.

Показатели эффективности использования оборотных средств:

- **коэффициент оборачиваемости оборотных средств** – удельная величина годовой выручки в расчете на рубль среднегодовой суммы оборотных средств:

$$K_{об} = \frac{B}{O_c},$$

или

$$K_{об} = \frac{B + M - Ж}{O_c},$$

где B – денежная выручка от реализации продукции, руб.;

O_c – средний остаток оборотных средств, руб.

M – стоимость молодняка животных, переведенного в основное стадо, руб.;

$Ж$ – выручка от проданного скота основного стада, руб.

Средний остаток оборотных средств за год определяется как суммарная величина средних остатков за каждый месяц (уценки семян, кормов и молодняка скота, незавершенного производства), деленная на 12;

- **продолжительность одного оборота в днях** – частное от деления числа календарных дней в году (365 или 366) на коэффициент оборачиваемости:

$$T_{об} = \frac{365}{K_{об}},$$

где $T_{об}$ – длительность одного оборота оборотных средств в году, дней;

- **коэффициент загрузки оборотных средств** показывает величину среднего остатка оборотных средств, приходящихся на 1 руб. реализованной продукции:

$$K_3 = \frac{O_c}{B};$$

– **норма прибыли** (или рентабельность производства) – обобщающий показатель эффективности совокупных средств производства (основных и оборотных):

$$\text{Норма прибыли} = \frac{\Pi}{\text{ОФ} + \text{О}_c} 100 \%$$

Норма прибыли показывает, сколько прибыли (Π) получает предприятие в расчете на единицу стоимости основных производственных средств (ОФ) и оборотных средств (О_c).

Задачи для решения

Задача 1. Используя данные табл. 4.1, рассчитать структуру материальных оборотных средств по предприятию. Находим суммарное значение стоимости оборотных средств. Итоговое значение принимаем за 100 % и через пропорцию находим удельный вес каждого из видов оборотных средств на конец года.

Полученные результаты сводят в табл. 4.2.

Таблица 4.1

Таблица для выбора задания

Номер варианта	Материальные оборотные средства на конец года, млн руб.								Выручка от реализации (В), млн руб.	Средний остаток оборотных средств (О_c), млн руб.	Число дней в периоде (Т)	Средняя продолжительность оборота в базовом периоде (T_{cp}), дней
	Предприятие № 1				Предприятие № 2							
	Производственные запасы	Незавершенное производство	Готовая продукция	Прочие	Производственные запасы	Незавершенное производство	Готовая продукция	Прочие				
1	9,5	3,98	0,15	0,05	8,5	3,90	0,18	0,08	18,8	9,5	365	230
2	8,8	4,00	0,17	0,07	9,9	4,25	0,22	0,03	17,9	8,3	365	205
3	8,9	4,05	0,20	0,03	10,5	3,99	0,21	0,06	20,1	8,6	365	210
4	10,5	3,85	0,18	0,08	9,8	3,87	0,19	0,10	21,5	9,2	365	206
5	9,8	4,10	0,13	0,09	10,1	4,50	0,20	0,03	22,0	9,1	365	198
6	10,1	3,85	0,14	0,1	10,2	4,40	0,18	0,05	18,5	9,0	365	195
7	10,2	4,20	0,20	0,09	11,0	4,60	0,13	0,02	23,2	9,8	365	189
8	11,0	3,90	0,21	0,03	9,9	4,30	0,14	0,13	21,8	9,6	365	179
9	9,9	4,25	0,22	0,06	9,7	4,22	0,20	0,15	23,1	8,9	365	210
10	9,7	3,99	0,15	0,02	12,1	4,60	0,21	0,10	19,5	8,8	365	201
11	12,1	3,87	0,24	0,07	11,9	4,06	0,22	0,09	21,0	9,0	365	206

Номер варианта	Материальные оборотные средства на конец года, млн руб.								Выручка от реализации (В), млн руб.	Средний остаток оборотных средств (Ос), млн руб.	Число дней в периоде (Т)	Средняя продолжительность одного оборота в базовом периоде (Т _{ср}), дней
	Предприятие № 1				Предприятие № 2							
	Производственные запасы	Незавершенное производство	Готовая продукция	Прочие	Производственные запасы	Незавершенное производство	Готовая продукция	Прочие				
12	11,9	4,50	0,26	0,08	9,6	4,15	0,15	0,06	18,5	9,2	365	210
13	9,6	4,40	0,17	0,04	12,2	3,99	0,24	0,07	17,5	9,9	365	215
14	12,2	4,60	0,18	0,09	10,6	4,19	0,26	0,03	20,5	9,3	365	188
15	10,6	4,30	0,22	0,06	10,2	3,88	0,17	0,05	21,1	9,22	365	178
16	10,2	4,22	0,19	0,03	11,0	4,16	0,18	0,13	18,8	9,2	365	169
17	11,0	4,60	0,25	0,05	9,9	4,24	0,22	0,11	17,9	9,1	365	183
18	9,9	4,06	0,18	0,08	9,7	4,27	0,19	0,12	20,1	9,1	365	182
19	9,7	4,15	0,27	0,09	12,1	3,90	0,25	0,07	21,5	9,8	365	191
20	12,1	3,99	0,24	0,15	11,9	3,95	0,18	0,10	22,0	8,9	365	189
21	11,9	4,19	0,28	0,13	9,6	3,89	0,27	0,09	18,5	8,9	365	192
22	9,6	3,88	0,14	0,09	12,2	4,01	0,24	0,05	23,2	8,8	365	204
23	12,2	4,16	0,18	0,11	10,6	3,78	0,28	0,12	21,8	9,3	365	196
24	10,6	4,24	0,19	0,07	9,5	3,98	0,14	0,10	23,1	9,4	365	207
25	9,5	4,27	0,23	0,12	10,2	4,00	0,18	0,06	19,5	9,9	365	197
26	8,8	3,90	0,19	0,09	11,1	4,05	0,19	0,08	21,0	9,3	365	176
27	8,9	3,95	0,27	0,10	9,9	3,85	0,23	0,09	18,5	9,5	365	177
28	10,5	3,89	0,24	0,12	9,7	4,10	0,19	0,11	17,5	9,6	365	191
29	9,8	4,01	0,27	0,15	12,1	3,85	0,27	0,13	20,5	9,2	365	214
30	10,1	3,78	0,26	0,14	11,9	4,20	0,24	0,08	21,0	10,0	365	185

Таблица 4.2

Структура материальных оборотных средств на предприятии

Показатель	Предприятие № 1		Предприятие № 2	
	млн руб.	%	млн руб.	%
Производственные запасы				
Незавершенное производство				
Готовая продукция				
Прочие				
Материальные оборотные средства на конец года				

Используя данные табл. 4.1, рассчитать показатели экономической эффективности использования оборотных средств, согласно методике расчета, приведенной в табл. 4.3.

Полученные результаты сводят в табл. 4.4.

Таблица 4.3

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
<p>Коэффициент оборачиваемости оборотных средств ($K_{об}$):</p> $K_{об} = \frac{В}{O_c}$	<p>$В$ – денежная выручка от реализации продукции, млн руб.;</p> <p>O_c – средний остаток оборотных средств, млн руб.</p>
<p>Коэффициент загрузки оборотных средств ($K_з$):</p> $K_з = \frac{O_c}{В}$	<p>$В$ – денежная выручка от реализации продукции, млн руб.</p> <p>O_c – средний остаток оборотных средств, млн руб.</p>
<p>Продолжительность одного оборота ($T_{об}$):</p> $T_{об} = \frac{365}{K_{об}}$	<p>$K_{об}$ – коэффициент оборачиваемости оборотных средств</p>
<p>Высвобождение оборотных средств за счет ускоренной оборачиваемости ($O_{выс}$):</p> $O_{выс} = \frac{В(T_{сп} - T_{об})}{365}$	<p>$В$ – денежная выручка от реализации продукции, млн руб.;</p> <p>$T_{об}$ – продолжительность одного оборота, дней</p> <p>$T_{сп}$ – средняя продолжительность одного оборота в базовом периоде, дней</p>

Таблица 4.4

Экономическая эффективность использования оборотных средств

Показатель	Расчетное значение
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств ($K_{об}$)	
Коэффициент загрузки оборотных средств ($K_з$)	
Продолжительность одного оборота оборотных средств, дней ($T_{об}$)	
Высвобождение оборотных средств за счет ускоренной оборачиваемости	

Пример расчета типовой задачи

Используя данные табл. 4.5, рассчитываем структуру материальных оборотных средств по предприятию. Находим суммарное значение стоимости оборотных средств. Итоговое значение принимаем за 100 % и через пропорцию находим удельный вес каждого из видов оборотных средств на конец года.

Полученные результаты сводим в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Структура материальных оборотных средств на предприятии

Показатель	Предприятие № 1	
	млн руб.	%
Производственные запасы	10	70,3
Незавершенное производство	4	28,1
Готовая продукция	0,15	1,1
Прочие	0,07	0,5
Материальные оборотные средства на конец года	14,22	100

Используя данные табл. 4.6 рассчитать показатели экономической эффективности использования оборотных средств.

Таблица 4.6

Исходные данные

Выручка от реализации (В), млн руб.	Средний остаток оборотных средств (О _с), млн руб.	Число дней в периоде (Т)	Средняя продолжительность одного оборота в базовом периоде (Т _{ср}), дней
20	8	365	230

Решение

Коэффициент оборачиваемости оборотных средств (К_{об}) определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{B}{O_c},$$

где В – денежная выручка от реализации продукции, млн руб.;

О_с – средний остаток оборотных средств, млн руб.

$$K_{об} = \frac{20}{8} = 2,5.$$

Коэффициент загрузки оборотных средств (К_з) показывает величину среднего остатка оборотных средств (О_с), приходящихся на 1 руб. реализованной продукции (В):

$$K_3 = \frac{O_c}{B};$$

$$K_3 = \frac{8}{20} = 0,4.$$

Продолжительность одного оборота ($T_{об}$) – частное от деления числа календарных дней в году (365 или 366) на коэффициент оборачиваемости:

$$T_{об} = \frac{365}{K_{об}};$$

$$T_{об} = \frac{365}{2,5} = 146 \text{ дней.}$$

Высвобождение оборотных средств за счет ускоренной оборачиваемости:

$$O_{выс} = \frac{B (T_{ср} - T_{об})}{365};$$

$$O_{выс} = \frac{20 (230 - 146)}{365} = 4,6 \text{ млн руб.}$$

Результаты расчетов сводим в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Экономическая эффективность использования оборотных средств

Показатель	Расчетное значение
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств ($K_{об}$)	2,5
Коэффициент загрузки оборотных средств (K_3)	0,4
Продолжительность одного оборота оборотных средств, дней ($T_{об}$)	146
Высвобождение оборотных средств за счет ускоренной оборачиваемости, млн руб.	4,6

Контрольные вопросы

1. Что понимается под оборотными средствами?
2. Приведите примеры оборотных средств.
3. Назовите показатели эффективности использования оборотных средств.
4. Как рассчитывается продолжительность одного оборота?
5. Как определяется коэффициент загрузки оборотных средств?
6. Как рассчитывается коэффициент оборачиваемости оборотных средств?

Практическая работа № 5

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Цель работы – определить производительность труда энергетической службы сельскохозяйственного предприятия.

Основные понятия

Производительность труда – способность конкретного труда производить в единицу рабочего времени определенное количество продукции.

Производительность труда характеризует эффективность использования трудовых ресурсов, показывает отношения между рабочим временем и количеством произведенной продукции. Чем больше производится продукции в единицу рабочего времени или чем меньше затрачивается времени на производство единицы продукции, тем выше производительность труда.

Производительность труда в сельском хозяйстве характеризуется системой прямых и косвенных показателей.

К **прямым** относятся те показатели, которые определяются отношением произведенной продукции (ВП) к количеству затраченного времени (t). Выражается формулой

$$ПТ = \frac{ВП}{t}.$$

Косвенные показатели производительности труда имеют только одну из характеристик, составляющих прямой показатель производительности, чаще всего затраченное время, а вместо продукции выступает объем выполненных работ, площадь, поголовье и т. д.

Для определения уровня и динамики производительности труда рассчитываются **натуральные и стоимостные показатели**. Первые используются в отдельных отраслях, где продукция однородная: зерно, картофель, молоко, мясо. Она учитывается в натуральном выражении (в ц) и сопоставляется с затраченным на производство временем (чел.-ч).

$$ПТ = \frac{ВП}{t}.$$

При определении производительности труда в целом по хозяйству, где имеется разнородная продукция, объем ее нельзя учесть в натуральной форме.

В этом случае разнородную продукцию приводят к единому измерителю – стоимостной форме.

Производительность труда характеризуют:

– **часовая (дневная выработка)** – объем произведенной продукции (ВП) растениеводства, животноводства и всего сельского хозяйства в денежной оценке в сопоставимых ценах на 1 чел.-ч (человеко-день) (t):

$$ПТ_{ч} = \frac{ВП}{t};$$

– **годовая выработка** – производство валовой продукции (ВП) в сопоставимых ценах в расчете на одного среднегодового работника в сельском хозяйстве (ЧР):

$$ПТ_{г} = \frac{ВП}{ЧР}.$$

Этот показатель характеризует не только уровень производительности труда, но и степень использования рабочей силы в течение года.

Обратным показателем производительности труда является **трудоемкость**, т. е. затраты рабочего времени на единицу или весь объем изготовленной продукции:

$$Т_{е} = \frac{t}{ВП}.$$

Снижение трудоемкости продукции – важнейший фактор повышения производительности труда.

Среднесписочная численность работников за год определяется путем суммирования аналогичного показателя за все месяцы и деления полученной суммы на 12.

Среднесписочная численность работников за месяц рассчитывается путем суммирования численности работников списочного состава за каждый календарный день месяца и деления полученной суммы на количество календарных дней месяца (эта информация имеется в регистрах бухгалтерского учета).

Среднегодовая численность работников определяется путем деления всего отработанного времени работниками хозяйства за год (в человеко-днях или человеко-часах) на годовой фонд рабочего времени.

Под овеществленным трудом понимается труд, затраченный на создание средств производства, потребленных при изготовлении данного продукта (этот труд затрачен раньше, еще до производства данного продукта, а сейчас воплощен, овеществлен в используемых материально-технических средствах).

Виды труда, затрачиваемые при производстве продукции:

1) **живой труд** приводит в движение созданные в прошлом времени средства производства и является единственным создателем новых потребительных стоимостей;

2) **прошлый (овеществленный) труд** – овеществленный в средствах производства, материалах и др. и перенесенный на новый продукт. Овеществленный труд включает:

– труд работников промышленности, воплощенный в машинах, оборудовании, минеральных удобрениях

– труд работников сельского хозяйства, воплощенный в кормах, семенах, и других средствах и предметах труда сельскохозяйственного происхождения.

Совокупный труд представляет собой сумму овеществленного и живого труда.

Затраты труда выражаются в следующих единицах рабочего времени: человеко-днях, человеко-часах, отработанных одним работником.

Задачи для решения

Задача 1. На предприятии произведено продукции на сумму 25,5 млн руб. Затраты на материалы, амортизацию, энергоносители и т. п. составили 18 млн руб. Численность работников – 10 человек. В среднем каждый отработал 1850 часов в год. Определить годовую и часовую производительность совокупного труда, годовую производительность живого труда, согласно методике расчета, приведенной в табл. 5.1.

Методика расчета

Таблица 5.1

Методика расчета

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	Определяем годовую производительность совокупного труда ($ПТ_{г}$): $ПТ_{г} = \frac{ВП}{ЧР}$	ВП – валовая продукция, млн руб.; ЧР – численность работников, чел.
2	Определяем часовую производительность труда ($ПТ_{ч}$): $ПТ_{ч} = \frac{ВП}{t}$	ВП – валовая продукция, млн руб.; t – число часов, отработанное каждым работником в год

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условное обозначение
3	<p>Определяем годовую производительность живого труда (ПТ_{гЖТ}):</p> $\text{ПТ}_{\text{гЖТ}} = \frac{\text{ВП} - 3}{\text{ЧР}}$	<p>ВП – валовая продукция, млн руб.; ЧР – численность работников, чел.; 3 – затраты на материалы, амортизацию, энергоносители и т. п.</p>

Задача 2. В сутки на ферме раздают 800 ц кормов. На кормораздаче занято 2 человека. Определить трудоемкость процесса кормораздачи и производительность труда, по формулам, приведенным в табл. 5.2. Кормление двухразовое по 1 ч 30 мин.

Методика расчета

Таблица 5.2

Методика расчета

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	<p>Определяем удельный объем кормов, раздаваемых одним работником ($Q_{\text{уд}}$):</p> $Q_{\text{уд}} = \frac{V}{\text{ЧР}}$	<p>V – количество кормов, раздаваемых в сутки на ферме; ЧР – количество работников</p>
2	<p>Определяем производительность труда на раздаче кормов (ПТ):</p> $\text{ПТ} = \frac{Q_{\text{уд}}}{T}$	<p>$Q_{\text{уд}}$ – удельный объем кормов, раздаваемых одним работником; T – общее время раздачи кормов одним работником.</p>
3	<p>Определяем трудоемкость (T_e):</p> $T_e = \frac{T}{Q_{\text{уд}}}$	<p>$Q_{\text{уд}}$ – удельный объем кормов, раздаваемых одним работником; T – общее время раздачи кормов одним работником</p>

Задача 3. Определить штатный коэффициент котельной (чел./МВт), коэффициент обслуживания котельной (МВт/чел.) и приведенную мощность ($Q_{\text{прив}}$) для различных энергоносителей, по формулам, приведенным в табл. 5.3, если известно, что установленная мощность котельной – 5,0 МВт; вид топлива: бурый уголь $\nu = 0,3$ отн. ед.; сланец $\nu = 0,2$ отн. ед.; антрацит $\nu = 0,5$ отн. ед.; природный газ, жидкое топливо $\nu = 1,0$ отн. ед. Обслуживающий персонал котельной: котельная на сортовом угле – 16 человек; котельная на мазуте – 12 человек.

Методика расчета

Таблица 5.3

Методика расчета

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	Рассчитываем приведенную мощность котельной ($Q_{\text{прив}}$): $Q_{\text{прив}} = Q_{\text{уст}} + (\nu - 1) Q_{\text{уст}}$	$Q_{\text{уст}}$ – установленная мощность котельной, МВт; ν – коэффициент, учитывающий качество топлива
2	Штатный коэффициент котельной ($K_{\text{шт}}$): $K_{\text{шт}} = \frac{N}{Q_{\text{уст}}}$	N – обслуживающий персонал котельной, чел.; $Q_{\text{уст}}$ – установленная мощность котельной, МВт
3	Коэффициент обслуживания котельной ($K_{\text{обс}}$): $K_{\text{обс}} = \frac{Q_{\text{уст}}}{N}$	N – обслуживающий персонал котельной, чел.; $Q_{\text{уст}}$ – установленная мощность котельной, МВт

Задача 4. Найдите, как перевести 1,0 МВт установленной мощности котельной в условные единицы электрооборудования (табл. 5.4). Известно, что $Q_{\text{уст}} = 10$ МВт, затраты труда на обслуживание котельной $T = 36 \cdot 10^3$ чел.-ч., 1 усл. ед. = 18,6 чел.-ч.

Методика расчета

Таблица 5.4

Методика расчета

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условные обозначения
1	Удельные затраты труда в расчете на 1 МВт установленной мощности (t_p): $t_p = \frac{T}{Q_{уст}}$	T – затраты труда на обслуживание котельной, чел.-ч; $Q_{уст}$ – установленная мощность котельной, МВт
2	Коэффициент перевода мощности в условные единицы ($K_{п}$): $K_{п} = \frac{t_p}{18,6}$	t_p – удельные затраты труда в расчете на 1 МВт установленной мощности

Задача 5. В энергетической службе хозяйства имеется $V_{э.о} = 600$ усл. ед. электротехнического оборудования. В отчетном году произведен капитальный ремонт $L_m = 4600$ м проводки с затратами $T_{кр} = 300$ чел.-ч. В хозяйстве имеется котельная установленной мощностью $Q_k = 5,0$ МВт с годовым отпуском тепла в размере $Q_r = 40 \cdot 10^3$ ГДж и затратами труда на эксплуатацию ($T_{кот}$) 34 тыс. чел.-ч. Определить производительность труда в энергослужбе в натуральных показателях. Методика расчета приведена в табл. 5.5.

Методика расчета

Таблица 5.5

Методика расчета

Номер действий	Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	2	3
1	Определяем затраты труда энергетической службы ($T_{э.с}$): $T_{э.с} = V_{э.о} \cdot 18,6$	$V_{э.о}$ – количество условных единиц электротехнического оборудования
2	Удельные затраты труда на капитальный ремонт проводки ($t_{уд.кр}$): $t_{уд.кр} = \frac{T_{кр}}{L_m} 100$	$T_{кр}$ – затраты на капитальный ремонт, чел.-ч; L_m – длина проводки, м

1	2	3
3	Удельные затраты труда на эксплуатацию котельной ($t_{\text{э. кот}}$): $t_{\text{э. кот}} = \frac{T_{\text{кот}}}{Q_{\text{к}}}$	$T_{\text{кот}}$ – затраты труда на эксплуатацию, чел.-ч; $Q_{\text{к}}$ – установленная мощность котельной, МВт
4	Коэффициенты перевода всех видов работ в условные единицы: $K_{\text{кап. рем}} = \frac{t_{\text{уд. кр}}}{18,6},$ $K_{\text{э. кот}} = \frac{t_{\text{э. кот}}}{18,6}$	$t_{\text{уд. кр}}$ – удельные затраты труда на капитальный ремонт проводки; $t_{\text{э. кот}}$ – удельные затраты труда на эксплуатацию котельной
5	Объем выполненных работ в текущем году в условных единицах (V): $V = V_{\text{э.о}} + V_{\text{кап. рем}} + V_{\text{э. кот}},$ $V_{\text{кап. рем}} = \left(\frac{L_{\text{м}}}{100} \right) K_{\text{кап. рем}},$ $V_{\text{э. кот}} = Q_{\text{к}} K_{\text{э. кот}}$	
6	Суммарные затраты труда по хозяйству в целом (T): $T = T_{\text{кот}} + T_{\text{к.р}} + T_{\text{э.с}}$	$T_{\text{кот}}$ – затраты труда на эксплуатацию, чел.-ч; $T_{\text{к.р}}$ – затраты на капитальный ремонт, чел.-ч; $T_{\text{э.с}}$ – затраты труда энергетической службы, чел.-ч
7	Производительность труда (ПТ): $\text{ПТ} = \frac{V}{T}$	V – объем выполненных работ в текущем году в условных единицах, у. ед./год; T – суммарные затраты труда по хозяйству в целом, у. ед./чел.-ч

Примеры расчета типовых задач

Задача 1. На предприятии произведено продукции на сумму 6 млн руб. Затраты на материалы, амортизацию, энергоносители и т. п. составили 4,5 млн руб. Численность работников – 15 человек. В среднем каждый отработал 2000 часов в год. Определить годовую и часовую производительность совокупного труда, годовую производительность живого труда.

Решение. Определяем годовую производительность совокупного труда:

$$ПТ_{Г} = \frac{ВП}{ЧР},$$

где ВП – валовая продукция, млн руб.;

ЧР – численность работников, чел.

$$ПТ_{Г} = \frac{6}{15} = 0,4 \text{ млн руб./чел.}$$

Часовая производительность труда

$$ПТ_{ч} = \frac{ВП}{ЧР \cdot t},$$

где t – число часов, отработанное каждым работником в год.

$$ПТ_{ч} = \frac{6}{15 \cdot 2000} = 0,0002 \text{ млн руб./чел.-ч.}$$

Годовая производительность живого труда

$$ПТ_{гжт} = \frac{ВП - З}{ЧР},$$

где $З$ – затраты на материалы, амортизацию, энергоносители и т. п.

$$ПТ_{гжт} = \frac{6 - 4,5}{15} = 0,1 \text{ млн руб./чел.}$$

Задача 2. В сутки на ферме раздают 700 ц кормов. На кормораздаче занято 2 человека. Определить трудоемкость процесса кормораздачи и производительность труда. Кормление двухразовое по 1 ч 30 мин.

Решение. Определяем удельный объем кормов, раздаваемых одним работником:

$$Q_{уд} = \frac{V}{ЧР},$$

где V – количество кормов, раздаваемых в сутки на ферме;

ЧР – количество работников.

$$Q_{\text{уд}} = \frac{700}{2} = 350 \text{ ц/чел.}$$

Определяем производительность труда на раздаче кормов:

$$\text{ПТ} = \frac{Q_{\text{уд}}}{T},$$

где T – общее время раздачи кормов одним работником.

$$\text{ПТ} = \frac{350}{3} = 116,7 \text{ ц/ч.}$$

Трудоемкость труда определяется по формуле

$$T_e = \frac{T}{Q_{\text{уд}}};$$

$$T_e = \frac{3}{350} = 0,009 \text{ ч/ц.}$$

Задача 3. Определить штатный коэффициент котельной (чел/МВт), коэффициент обслуживания котельной (МВт/чел.) и приведенную мощность ($Q_{\text{прив}}$) для различных энергоносителей, если известно, что установленная мощность котельной – 5,0 МВт; вид топлива: бурый уголь $\nu = 0,3$ отн. ед.; сланец $\nu = 0,2$ отн. ед.; антрацит $\nu = 0,5$ отн. ед.; природный газ, жидкое топливо $\nu = 1,0$ отн. ед. Обслуживающий персонал котельной: котельная на сортовом угле – 16 человек; котельная на мазуте – 12 человек.

Решение. Приведенная мощность котельной рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{прив}} = Q_{\text{уст}} + (\nu - 1) Q_{\text{уст}},$$

где $Q_{\text{уст}}$ – установленная мощность котельной, МВт;
 ν – коэффициент, учитывающий качество топлива.

Для бурого угля

$$Q_{\text{прив, уголь}} = 5 + (0,3 - 1) 5 = 1,5 \text{ МВт};$$

для жидкого топлива:

$$Q_{\text{прив, жидкое}} = 5 + (1 - 1) 5 = 5 \text{ МВт.}$$

Штатный коэффициент котельной рассчитывается по формуле

$$K_{\text{шт}} = \frac{N}{Q_{\text{уст}}},$$

где N – обслуживающий персонал котельной, чел.

$Q_{\text{уст}}$ – установленная мощность котельной, МВт.

Для бурого угля

$$K_{\text{шт.уголь}} = \frac{16}{5} = 3,2 \text{ чел./МВт};$$

для жидкого топлива

$$K_{\text{шт.жидкое}} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ чел./МВт}.$$

Коэффициент обслуживания котельной рассчитывается по формуле

$$K_{\text{обс}} = \frac{Q_{\text{уст}}}{N}.$$

Для бурого угля

$$K_{\text{обс.уголь}} = \frac{5}{16} = 0,31 \text{ МВт/чел.};$$

для жидкого топлива

$$K_{\text{обс.жидкое}} = \frac{5}{12} = 0,42 \text{ МВт/чел.}$$

Задача 4. Найдите, как перевести 1,0 МВт установленной мощности котельной в условные единицы электрооборудования. Известно, что $Q_{\text{уст}} = 10$ МВт, затраты труда на обслуживание котельной $T = 36 \cdot 10^3$ чел.-ч, 1 усл. ед. = 18,6 чел.-ч.

Решение. Удельные затраты труда в расчете на 1 МВт установленной мощности

$$t_p = \frac{T}{Q_{\text{уст}}},$$

где T – затраты труда на обслуживание котельной, чел.-ч.

$$t_p = \frac{36 \cdot 10^3}{10} = 3600 \text{ чел.-ч/МВт.}$$

Коэффициент перевода мощности в условные единицы

$$K_n = \frac{t_p}{18,6};$$

$$K_n = \frac{3600}{18,6} = 193,5.$$

Задача 5. В энергетической службе хозяйства имеется $V_{э.о} = 800$ усл. ед. электротехнического оборудования. В отчетном году произведен капитальный ремонт $L_M = 400$ м проводки с затратами $T_{кр} = 400$ чел.-ч. В хозяйстве имеется котельная установленной мощностью $Q_k = 5,0$ МВт с годовым отпуском тепла в размере $Q_r = 30 \cdot 10^3$ ГДж и затратами труда на эксплуатацию ($T_{кот}$) 32 тыс. чел.-ч. Определить производительность труда в энергослужбе в натуральных показателях.

Решение. Определяем затраты труда энергетической службы:

$$T_{э.с} = V_{э.о} \cdot 18,6;$$

$$T_{э.с} = 800 \cdot 18,6 = 14\,880 \text{ чел.-ч.}$$

Удельные затраты труда на капитальный ремонт проводки

$$t_{уд.кр} = \frac{T_{кр}}{L_M} 100,$$

где $T_{кр}$ – затраты на капитальный ремонт, чел.-ч;

L_M – длина проводки.

$$t_{уд.кр} = \frac{400}{400} 100 = 100 \text{ чел.-ч.}$$

Удельные затраты труда на эксплуатацию котельной

$$t_{э.кот} = \frac{T_{кот}}{Q_k},$$

где $T_{\text{кот}}$ – затраты труда на эксплуатацию, чел.-ч;
 $Q_{\text{к}}$ – установленная мощность котельной, МВт.

$$t_{\text{э. кот}} = \frac{32\,000}{5} = 6400 \text{ чел.-ч/МВт.}$$

Расчет коэффициентов перевода всех видов работ в условные единицы:

– на капитальный ремонт котельной

$$K_{\text{кап. рем}} = \frac{t_{\text{уд. кр}}}{18,6};$$

$$K_{\text{кап. рем}} = \frac{100}{18,6} = 5,38;$$

– на эксплуатацию котельной

$$K_{\text{э. кот}} = \frac{t_{\text{э. кот}}}{18,6};$$

$$K_{\text{э. кот}} = \frac{6400}{18,6} = 344,1.$$

Объем выполненных работ в текущем году в условных единицах:

– на капитальный ремонт котельной

$$V_{\text{к.р}} = \left(\frac{L}{100} \right) K_{\text{кап. рем}};$$

$$V_{\text{к.р}} = \left(\frac{400}{100} \right) 5,38 = 21,52 \text{ усл. ед.};$$

– на эксплуатацию котельной

$$V_{\text{э. кот}} = Q_{\text{к}} K_{\text{э. кот}};$$

$$V_{\text{э. кот}} = 5 \cdot 344,1 = 1720,5 \text{ усл. ед.};$$

– в сумме:

$$V = V_{\text{э.о}} + V_{\text{к.рем}} + V_{\text{э.кот}};$$

$$V = 800 + 21,52 + 1720,5 = 2542,02 \text{ усл.ед.}$$

Суммарные затраты труда по хозяйству в целом:

$$T = T_{\text{кот}} + T_{\text{к.р}} + T_{\text{э.с}};$$

$$T = 32\,000 + 400 + 14\,880 = 47\,280 \text{ чел.-ч.}$$

Производительность труда:

$$\Pi = \frac{V}{T},$$

где V – объем выполненных работ, усл. ед./год;

T – суммарные затраты труда по хозяйству в целом, чел.-ч.

$$\Pi = \frac{2542,02}{47\,280} = 0,054 \text{ усл. ед./чел.-ч.}$$

Контрольные вопросы

1. Что понимается под производительностью труда в энергетике?
2. Как рассчитывается трудоемкость продукции?
3. Как определяется среднегодовая численность работников?
4. Что принято за условную электротехническую единицу?
5. Как определяется штатный коэффициент котельной?
6. Как изменяется производительность труда с увеличением (снижением) трудоемкости?
7. Предложите пути увеличения производительности труда.
8. Что понимается под производительностью совокупного труда?

Практическая работа № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Цель работы – рассчитать себестоимость производства электроэнергии.

Основные понятия

Себестоимость – один из важнейших показателей экономической эффективности, фиксирующий, во что обходится предприятию производство того или иного вида продукции, позволяет объективно судить о том, насколько оно выгодно в конкретных экономических условиях хозяйствования. В ней отражаются условия производства и результаты деятельности предприятий: их техническая вооруженность, организация и производительность труда, прогрессивность применяемой технологии, использование основных и оборотных фондов, соблюдение режима экономии, качество руководства и др.

Себестоимость может определяться по валовой (товарной, реализованной) продукции или в расчете на единицу продукции.

Себестоимость продукции представляет собой выраженные в денежной форме затраты живого и овеществленного труда на производство продукции, работ и услуг.

Затраты, образующие себестоимость продукции, группируются в соответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам:

– **материальные затраты** (отражается стоимость приобретаемых сырья и материалов, затраты на проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатацию оборудования, зданий, сооружений и других основных фондов и пр.);

– **расходы на оплату труда;**

– **отчисления на социальные нужды** (обязательные отчисления по установленным законодательством нормам в фонд социальной защиты населения и в государственный фонд занятости);

– **амортизация основных фондов** (перенесение части стоимости основных фондов на продукцию и возврат ее после реализации этой продукции);

– **прочие затраты** (налоги, сборы и отчисления в бюджет и внебюджетные фонды, относимые на себестоимость продукции, платежи по обязательному страхованию основных фондов, проценты кроме (просроченных), уплачиваемые за краткосрочные ссуды на пополнение оборотных средств, прочие аналогичные затраты).

Себестоимость единицы продукции (С) исчисляются путем деления затрат на производство валовой продукции (ПЗ) соответствующего вида на ее объем в натуральном выражении (ВП):

$$C = ПЗ / ВП.$$

Кроме себестоимости продукции можно определять также себестоимость единицы работ (для тракторов – 1 усл. га, автомобилей – 1 т·км, рабочего скота – 1 коне-дня и т. д.), а также возделывания 1 га посевов сельскохозяйственных культур, выращивания 1 головы скота.

В сельскохозяйственном производстве различают индивидуальную и среднеотраслевую себестоимости.

Индивидуальная себестоимость рассчитывается на каждом предприятии по отдельным видам продукции.

Среднеотраслевая себестоимость – это средневзвешенный показатель затрат на единицу конкретного вида продукции по стране в целом. Аналогичный расчет может осуществляться по территориальным единицам (так называемая сводная себестоимость по районам, областям, республикам).

В зависимости от объема включаемых в расчет затрат различают технологическую, производственную и полную (коммерческую) себестоимости продукции.

Технологическая (цеховая) себестоимость включает прямые затраты труда, материалов и основных средств, обусловленные технологией производства продукции, а также общепроизводственные затраты.

Производственная (фабрично-заводская) себестоимость помимо технологической включает общехозяйственные расходы (затраты на организацию и управление предприятием), то есть все затраты, связанные с процессом производства.

Полная (коммерческая) себестоимость отражает затраты как на производство, так и на реализацию продукции.

В зависимости от источника данных о затратах различают: **плановую себестоимость**, рассчитываемую по нормативам; **отчетную (фактическую)**, определяемую по материалам бухгалтерского учета; **прогностическую (предварительную)**, для расчета которой берутся фактические данные за три квартала и ожидаемые показатели за четвертый квартал (с использованием нормативов).

Задача для решения

Рассмотрим две системы электроснабжения: дизельную электростанцию (ДЭС) и малую гидроэлектростанцию (мГЭС). Исходные данные по двум типам электростанций приведены в табл. 6.1 и 6.2. Условимся первым вариантом считать ДЭС, а вторым вариантом – мГЭС.

Таблица 6.1

Исходные данные

Показатель	ДЭС	мГЭС
Мощность электростанции (P_n), кВт	30,0	100,0
Капиталовложения (К), тыс. руб.:	382,5	2250
в т. ч. оборудование ($K_{об}$)	73,212	158,167
здания и сооружения ($K_{зд}$)	309,288	2091,833

Исходные данные по вариантам

Вариант	Годовой объем производства электроэнергии (W), кВт·ч		Годовые трудовые затраты на обслуживание электростанций (Z_r), чел.-ч		Удельный расход дизельного топлива ($b_{уд}$), г/кВт·ч
	ДЭС	мГЭС	ДЭС	мГЭС	ДЭС
1	204 000	480 200	6150	4104	375
2	202 000	470 900	6200	4100	374
3	201 000	471 100	6100	4090	373
4	202 000	472 200	5900	4080	372
5	203 000	472 500	6050	4070	371
6	204 000	473 900	6100	4060	370
7	205 000	475 800	6150	4050	376
8	206 500	478 800	6020	4040	377
9	205 600	480 100	6030	4030	378
10	203 700	481 900	6040	4020	379
11	205 800	482 700	6060	4100	380
12	203 900	481 000	6070	4105	375
13	204 100	480 000	6080	4110	374
14	205 200	480 300	6090	4090	373
15	203 300	480 500	5950	4080	372
16	204 400	471 100	6150	4104	371
17	204 000	472 200	6200	4100	370
18	202 000	472 500	6100	4090	376
19	201 000	473 900	5900	4080	377
20	202 000	475 800	6050	4070	378
21	203 000	478 800	6100	4060	379
22	204 000	480 100	6150	4050	380
23	205 000	481 900	6020	4040	375
24	206 500	482 700	6030	4030	374
25	205 600	481 000	6040	4020	373
26	203 700	480 000	6060	4100	372
27	205 800	480 300	6070	4105	371
28	203 900	480 500	6080	4110	370
29	204 100	471 100	6090	4090	376
30	205 200	472 200	5950	4080	377

Методика расчета

Методика расчета приведена в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условные обозначения
1	2
<p>Себестоимость производства 1 кВт·ч электроэнергии в общем виде:</p> $C_{\text{пр}} = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР}}{W}$	<p>ПЗ – прямые затраты на производство электроэнергии, тыс. руб.;</p> <p>НР – накладные расходы, связанные с организацией и управлением производством, тыс. руб.;</p> <p>W – годовой объем производства электроэнергии, кВт ч</p>
Составляющие прямых затрат зависят от типа электростанций	
<p>Составляющие прямых затрат для дизельных электростанций:</p> $\text{ПЗ}_1 = 3\text{П}_1 + \text{O}_{\text{c1}} + \text{A}_1 + \text{P}_1 + \text{Э}_1$	<p>3П₁, 3П₂ – зарплата обслуживающего персонала, тыс. руб.;</p> <p>O_{c1}, O_{c2} – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;</p> <p>A₁, A₂ – амортизационные отчисления, тыс. руб.;</p> <p>P₁, P₂ – расходы на ремонт и техническое обслуживание, тыс. руб.;</p> <p>Э₁ – затраты на потребляемые энерго-ресурсы (стоимость дизельного топлива и смазочных материалов), тыс. руб.</p>
<p>Составляющие прямых затрат для мГЭС:</p> $\text{ПЗ}_2 = 3\text{П}_2 + \text{O}_{\text{c2}} + \text{A}_2 + \text{P}_2$	
<p>Накладные расходы:</p> $\text{НР}_{1(2)} = 3\text{П}_{1(2)} k_{\text{н}}$	<p>k_н – коэффициент, учитывающий накладные расходы (k_н = 0,25–0,50).</p>
Статьи затрат для ДЭС и мГЭС	
<p>Заработная плата обслуживающего персонала:</p> $3\text{П}_{1(2)} = 3_{\text{T1(2)}} C_{\text{ч1(2)}} k_{\text{д}}$	<p>3_{T1}, 3_{T2} – годовые трудовые затраты на обслуживание ДЭС и мГЭС, чел.-ч.;</p> <p>C_{ч1}, C_{ч2} – часовая тарифная ставка обслуживающего персонала;</p> <p>k_д – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда (k_д = 1,4)</p>
<p>Отчисления на социальные нужды:</p> $\text{O}_{\text{c1(2)}} = 3\text{П}_{1(2)} \frac{k_{\text{с}}}{100}$	<p>k_с – отчисления на социальные нужды, % (k_с = 30 %)</p>

1	2
<p>Амортизационные отчисления:</p> $A_{1(2)} = K_{об1(2)} \frac{Na_{об1(2)}}{100} + K_{зд1(2)} \frac{Na_{зд1(2)}}{100}$	<p>$K_{об1}, K_{об2}$ – капиталовложения в оборудование электростанций, тыс. руб.;</p> <p>$K_{зд1}, K_{зд2}$ – капиталовложения в здания и сооружения электростанций, тыс. руб.;</p> <p>$Na_{об1}, Na_{об2}$ – годовая норма отчислений на амортизацию оборудования, % (табл. 6.4);</p> <p>$Na_{зд1}, Na_{зд2}$ – годовая норма отчислений на амортизацию зданий и сооружений, % (табл. 6.4)</p>
<p>Расходы на ремонт и техническое обслуживание:</p> $P_{1(2)} = K_{об1(2)} \frac{Np_{об1(2)}}{100} + K_{зд1(2)} \frac{Np_{зд1(2)}}{100}$	<p>$Np_{об1}, Np_{об2}$ – годовая норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание оборудования, % (табл. 6.4);</p> <p>$Np_{зд1}, Np_{зд2}$ – годовая норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание зданий и сооружений, % (табл. 6.4)</p>
<p>Стоимость дизельного топлива:</p> $\mathcal{E}_1 = b_{уд} W \mathcal{C}_T$	<p>$b_{уд}$ – удельный расход дизельного топлива, кг/кВт·ч;</p> <p>W – объем вырабатываемой за год электроэнергии, кВт·ч;</p> <p>\mathcal{C}_T – цена дизельного топлива, тыс. руб./кг. $\mathcal{E}_2 = 0$</p>

Таблица 6.4

Годовые нормы отчислений на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание малых электростанций

Объект	Норма амортизационных отчислений (Na), %	Норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание (Np), %
Дизельные электростанции (ДЭС):		
– оборудование	6,2	4,4
– здания	2,5	1,2
Малые и микроГЭС:		
– оборудование	4,0	2,8
– здания ГЭС	1,5	0,7
– плотины	1,5	0,7

Все затраты сведем в табл. 6.5.

Таблица 6.5

Структура затрат на производство электроэнергии на ДЭС и мГЭС

Статья затрат	ДЭС		мГЭС		мГЭС к ДЭС, %
	тыс. руб./кВт·ч	%	тыс. руб./кВт·ч	%	
Заработная плата					
Отчисления на социальные нужды					
Амортизация					
Ремонт и техническое обслуживание					
Затраты на энергоресурсы					
ИТОГО прямых затрат					
Накладные расходы					
ВСЕГО затрат		100		100	

Аналитическое заключение.

Пример расчета типовой задачи

Исходные данные для расчета типовой задачи приведены в табл. 6.6.

Таблица 6.6

Исходные данные

Показатель	ДЭС	мГЭС
Мощность электростанции (P_n), кВт	30,0	100,0
Капиталовложения (К), тыс. руб., в т. ч.	2000	7600
оборудование ($K_{об}$)	400	600
здания и сооружения ($K_{зд}$)	1600	7000
Годовой объем производства электроэнергии (W), кВт·ч	205 000	480 000
Годовые трудовые затраты на обслуживание электростанций (ЗТ), чел.-ч	6150	4100
Удельный расход дизельного топлива ($b_{уд}$), г/кВт·ч	375	—
Часовая тарифная ставка обслуживающего персонала, тыс. руб./ч	0,009	0,009

Решение

В общем виде **себестоимость производства 1 кВт ч электроэнергии** рассчитывается по формуле

$$C_{\text{пр}} = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР}}{W},$$

где ПЗ – прямые затраты на производство электроэнергии, тыс. руб.;

НР – накладные расходы, связанные с организацией и управлением производством, тыс. руб.;

W – годовой объем производства электроэнергии, кВт·ч.

Составляющие прямых затрат зависят от типа электростанций.

Для дизельных электростанций

$$\text{ПЗ}_1 = 3\text{П}_1 + \text{O}_{\text{с1}} + \text{A}_1 + \text{P}_1 + \text{Э}_1;$$

для мГЭС

$$\text{ПЗ}_2 = 3\text{П}_2 + \text{O}_{\text{с2}} + \text{A}_2 + \text{P}_2,$$

где $3\text{П}_1, 3\text{П}_2$ – зарплата обслуживающего персонала, тыс. руб.;

$\text{O}_{\text{с1}}, \text{O}_{\text{с2}}$ – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

A_1, A_2 – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

P_1, P_2 – расходы на ремонт и техническое обслуживание, тыс. руб.;

Э_1 – затраты на потребляемые энергоресурсы (стоимость дизельного топлива и смазочных материалов), тыс. руб.

Рассчитаем отдельные статьи затрат для ДЭС и мГЭС.

Зарботная плата обслуживающего персонала

$$3\text{П}_{1(2)} = 3_{\text{T1(2)}} C_{\text{ч1(2)}} k_{\text{д}},$$

где $3_{\text{T1}}, 3_{\text{T2}}$ – годовые трудовые затраты на обслуживание ДЭС и мГЭС, чел.-ч.;

$C_{\text{ч1}}, C_{\text{ч2}}$ – часовая тарифная ставка обслуживающего персонала ($C_{\text{ч1}} = C_{\text{ч2}} = 0,009$ тыс. руб.);

$k_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда ($k_{\text{д}} = 1,4$).

Для дизельных электростанций

$$3\text{П}_1 = 6150 \cdot 0,009 \cdot 1,4 = 77,5 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$ЗП_2 = 4100 \cdot 0,009 \cdot 1,4 = 51,7 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на социальные нужды

$$O_{c1(2)} = ЗП_{1(2)} \frac{k_c}{100},$$

где k_c – отчисления на социальные нужды, % ($k_c = 30\%$).

Для дизельных электростанций

$$O_{c1} = 77,5 \frac{30}{100} = 23,5 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$O_{c2} = 51,7 \frac{30}{100} = 15,5 \text{ тыс. руб.}$$

Амортизационные отчисления

$$A_{1(2)} = K_{об1(2)} \frac{На_{об1(2)}}{100} + K_{зд1(2)} \frac{На_{зд1(2)}}{100},$$

где $K_{об1}$, $K_{об2}$ – капиталовложения в оборудование электростанций, тыс. руб.;

$K_{зд1}$, $K_{зд2}$ – капиталовложения в здания и сооружения электростанций, тыс. руб.;

$На_{об1}$, $На_{об2}$ – годовая норма отчислений на амортизацию оборудования, % (табл. 6.4);

$На_{зд1}$, $На_{зд2}$ – годовая норма отчислений на амортизацию зданий и сооружений, % (табл. 6.4).

Для дизельных электростанций

$$A_1 = 400 \frac{6,2}{100} + 1600 \frac{2,5}{100} = 64,8 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$A_2 = 600 \frac{4}{100} + 7000 \frac{1,5}{100} = 129 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы на ремонт и техническое обслуживание

$$P_{1(2)} = K_{об1(2)} \frac{Нр_{об1(2)}}{100} + K_{зд1(2)} \frac{Нр_{зд1(2)}}{100},$$

где $Нр_{об1}$, $Нр_{об2}$ – годовая норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание оборудования, % (табл. 6.4);

$Нр_{зд1}$, $Нр_{зд2}$ – годовая норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание зданий и сооружений, % (табл. 6.4).

Для дизельных электростанций

$$P_1 = 400 \frac{4,4}{100} + 1600 \frac{1,2}{100} = 36,8 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$P_2 = 600 \frac{2,8}{100} + 7000 \frac{0,7}{100} = 65,8 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость дизельного топлива

$$\mathcal{E}_1 = b_{уд} W Ц_T,$$

где $b_{уд}$ – удельный расход дизельного топлива, кг/кВт·ч;

W – объем вырабатываемой за год электроэнергии, кВт·ч;

$Ц_T$ – цена дизельного топлива, тыс. руб./кг ($Ц_T = 0,0148$ тыс. руб./кг).

Для дизельных электростанций

$$\mathcal{E}_1 = 0,375 \cdot 205\,000 \cdot 0,0148 = 1137,8 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$\mathcal{E}_2 = 0.$$

Составляющие прямых затрат:

– для дизельных электростанций

$$ПЗ_1 = 3П_1 + O_{c1} + A_1 + P_1 + \mathcal{E}_1;$$

– для мГЭС

$$\text{ПЗ}_2 = 3\text{П}_2 + \text{O}_{c2} + \text{A}_2 + \text{P}_2,$$

где $3\text{П}_1, 3\text{П}_2$ – зарплата обслуживающего персонала, тыс. руб.;

$\text{O}_{c1}, \text{O}_{c2}$ – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

A_1, A_2 – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

P_1, P_2 – расходы на ремонт и техническое обслуживание, тыс. руб.;

Э_1 – затраты на потребляемые энергоресурсы (стоимость дизельного топлива и смазочных материалов), тыс. руб.

Для дизельных электростанций

$$\text{ПЗ}_1 = 77,5 + 23,5 + 64,8 + 36,8 + 1137,8 = 1340,4 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$\text{ПЗ}_2 = 51,7 + 15,5 + 129 + 65,8 = 262 \text{ тыс. руб.}$$

Накладные расходы включают в себя все виды затрат, обусловленных содержанием административно-управленческого персонала, охраной труда и т. д.

Накладные расходы определяются по формуле

$$\text{НР}_{1(2)} = 3\text{П}_{1(2)} k_n,$$

где k_n – коэффициент, учитывающий накладные расходы ($k_n = 0,25-0,50$).

Для дизельных электростанций

$$\text{НР}_1 = 77,5 \cdot 0,4 = 31 \text{ тыс. руб.};$$

для мГЭС

$$\text{НР}_2 = 51,7 \cdot 0,4 = 20,7 \text{ тыс. руб.}$$

В общем виде себестоимость производства 1 кВт·ч электроэнергии рассчитывается по формуле

$$C_{\text{пэ}_{1(2)}} = \frac{\text{ПЗ}_{1(2)} + \text{НР}_{1(2)}}{W_{1(2)}},$$

где $\text{ПЗ}_{1(2)}$ – прямые затраты на производство электроэнергии для ДЭС и мГЭС, тыс. руб.;

$HP_{(1,2)}$ – накладные расходы, связанные с организацией и управлением производством для ДЭС и мГЭС, тыс. руб.;

$W_{1(2)}$ – годовой объем производства электроэнергии ДЭС и мГЭС, кВт·ч.

Для дизельных электростанций

$$C_{пэ1} = \frac{1340,4 + 31}{205\,000} = 0,0067 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч};$$

для мГЭС

$$C_{пэ2} = \frac{262 + 20,7}{480\,000} = 0,0006 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч}.$$

Все затраты сведем в табл. 6.7.

Таблица 6.7

Структура затрат на производство электроэнергии на ДЭС и мГЭС

Статья затрат	ДЭС		мГЭС		мГЭС к ДЭС, %
	тыс. руб./кВт·ч	%	тыс. руб./кВт·ч	%	
Заработная плата	77,5	5,7	51,7	18,3	66,7
Отчисления на социальные нужды	23,5	1,7	15,5	5,5	66,7
Амортизация	64,8	4,7	129	45,6	199,1
Ремонт и техническое обслуживание	36,8	2,7	65,8	23,3	178,8
Затраты на энергоресурсы	1137,8	83,0			
ИТОГО прямых затрат	1340,4	97,7	262	92,7	19,5
Накладные расходы	31	2,3	20,7	7,3	66,7
ВСЕГО затрат	1371,4	100	282,7	100	20,6

Контрольные вопросы

1. Что понимается под себестоимостью продукции?
2. Назовите составляющие элементы себестоимости продукции.
3. Перечислите виды себестоимости.
4. Как рассчитывается структура себестоимости?
5. Какая статья затрат занимает наибольший удельный вес в структуре себестоимости производства электроэнергии?

Практическая работа № 7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Цель работы – обосновать экономическую целесообразность применения ветроэнергетической установки (ВЭУ).

Основные понятия

Возобновляемыми источниками энергии называются источники, потоки энергии которых постоянно существуют или периодически возникают в окружающей среде и не являются следствием целенаправленной деятельности человека (солнечное излучение, ветровая энергия, биогаз, энергия приливов и отливов и т. д.).

Невозобновляемые энергоресурсы – это те, которые ранее были накоплены в природе и в новых геологических условиях практически не образуются (уголь, нефть).

Источники возобновляемой энергии:

Солнечная энергия – исходящие от солнца тепло и свет, то есть электромагнитные излучения, к которым относятся тепловые волны (инфракрасные лучи), световые и радиоволны. **Солнечная энергетика** основывается на преобразовании электромагнитного солнечного излучения в электрическую или тепловую энергию.

Энергия ветра – это кинетическая энергия движущегося воздуха. Ветер, обладающий энергией, появляется из-за неравномерного нагрева атмосферы солнцем, неровностей поверхности земли и вращения Земли. **Ветроэнергетика** – это отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, тепловую и любую другую форму энергии для использования в народном хозяйстве. Преобразование происходит с помощью ветрогенератора (для получения электричества), ветряных мельниц (для получения механической энергии) и многих других видов агрегатов.

Гидроэнергия – энергия, сосредоточенная в потоках водных масс в русловых водотоках и приливных движениях. Чаще всего используется энергия падающей воды. Для повышения разности уровней воды, особенно в нижних течениях рек, сооружаются плотины. **Гидроэнергетика** – отрасль энергетики, использующая энергию вод для выработки электроэнергии на гидроэлектростанциях.

Энергия приливов и отливов, на которой работают приливные электростанции. Электростанциями этого типа являются особого вида гидроэлектро-

станции, использующие энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли. Приливные электростанции строят на берегах морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды.

Энергия волн океана – энергия, переносимая волнами на поверхности океана. Может использоваться для совершения полезной работы – генерации электроэнергии, опреснения воды и перекачки воды в резервуары. Волновые электростанции используют потенциальную энергию волн переносимую на поверхности океана.

Геотермальная энергия – энергия тепла Земли в местах повышенного геотермического градиента, вызывающая появление горячей воды и пара из недр Земли. **Геотермальная энергетика** – получение тепловой или электрической энергии за счет тепла земных глубин, экономически эффективна в районах, где горячие воды приближены к поверхности земной коры в районах активной вулканической деятельности.

Биотопливо – топливо из биологического сырья, получаемое, как правило, в результате переработки биологических отходов. Различают:

- твердое биотопливо (лес энергетический: дрова, брикеты, топливные гранулы, щепа, солома, лузга), торф;
- жидкое биотопливо (для двигателей внутреннего сгорания, например, биоэтанол, биометанол, биобутанол, диметиловый эфир, биодизель);
- газообразное (биогаз, биоводород, метан).

Биоэнергетика – отрасль энергетики, которая специализируется на производстве энергии из биотоплива. Применяется в производстве как электрической энергии, так и тепловой.

Денежные средства, предназначенные для восстановления, реконструкции и расширения основных средств производства, называются **капитальными вложениями**.

Капитальные вложения делятся по назначению на **производственные** (расходы на приобретение и монтаж техники; покупку скота для основного стада; затраты, связанные с выращиванием молодняка, переводимого в основное стадо; расходы на закладку и выращивание многолетних насаждений, на строительство зданий и сооружений; затраты на поддержание эксплуатационных качеств материально-технической базы) и **непроизводственные**.

В процессе производства потребляются материальные и трудовые ресурсы (трудовые – в виде зарплаты), а их стоимость переносится на созданную продукцию.

Цена – это сумма всех производственных и маркетинговых издержек плюс средняя прибыль.

Прибыль от реализации продукции, работ, услуг определяется как разность между выручкой от реализации продукции и издержками производства реализованной продукции.

Рентабельность характеризует эффективность работы предприятия в целом, доходность различных направлений деятельности. Она показывает

соотношение эффекта с наличными или использованными ресурсами, то есть сколько прибыли имеет предприятие с каждого рубля, затраченного на производство и реализацию продукции.

Задача для решения

Рассчитать эффективность использования нетрадиционных экологически чистых источников энергии, используя данные табл. 7.1.

Таблица 7.1

Таблица для выбора задания

Вариант	Исходные данные	Высота мачты, м
1	2	3
1	Площадка в к-зе им. Суворова Поставского р-на Витебской обл. ($V_{сг} = 5,0$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	10
2	Площадка для оздоровительного комплекса «Надежда» Вилейского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 5,3$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 630$ кВт	20
3	Площадка в р-не д. Першай Минской обл. ($V_{сг} = 5,6$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	30
4	Площадка в д. Рамцели Сморгонского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 5,9$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 630$ кВт	40
5	Площадка в д. Пуцевичи Новогрудского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 6,0-6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	50
6	Площадка у озера Мястро д. Пасынки Мядельского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,1$ м/с), $P_n = 630$ кВт	10
7	Площадка в д. Лысая гора Логойского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,2$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	20
8	Площадка в к-зе им. Суворова Поставского р-на Витебской обл. ($V_{сг} = 5,0$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 630$ кВт	30
9	Площадка для оздоровительного комплекса «Надежда» Вилейского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 5,3$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	40
10	Площадка в р-не д. Першай Минской обл. ($V_{сг} = 5,6$ м/с). Мощность ВЭУ $V_{сг}$	50
11	Площадка в д. Рамцели Сморгонского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 5,9$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 315$ кВт	10
12	Площадка в д. Пуцевичи Новогрудского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 6,0-6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_n = 630$ кВт	20

1	2	3
13	Площадка у озера Мястро д. Пасынки Мядельского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	30
14	Площадка в д. Лысая гора Логойского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,2$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	40
15	Площадка в к-зе им. Суворова Поставского р-на Витебской обл. ($V_{сг} = 5,0$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	50
16	Площадка для оздоровительного комплекса «Надежда» Вилейского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 5,3$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	10
17	Площадка в р-не д. Першай Минской обл. ($V_{сг} = 5,6$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	20
18	Площадка в д. Рамцели Сморгонского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 5,9$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	30
19	Площадка в д. Пуцевичи Новогрудского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 6,0-6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	40
20	Площадка у озера Мястро д. Пасынки Мядельского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	50
21	Площадка в д. Лысая гора Логойского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,2$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	10
22	Площадка в к-зе им. Суворова Поставского р-на Витебской обл. ($V_{сг} = 5,0$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	20
23	Площадка для оздоровительного комплекса «Надежда» Вилейского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 5,3$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	30
24	Площадка в р-не д. Першай Минской обл. ($V_{сг} = 5,6$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	40
25	Площадка в д. Рамцели Сморгонского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 5,9$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	50
26	Площадка в д. Пуцевичи Новогрудского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 6,0-6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	20
27	Площадка у озера Мястро д. Пасынки Мядельского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 6,1$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	40
28	Площадка для оздоровительного комплекса «Надежда» Вилейского р-на Минской обл. ($V_{сг} = 5,3$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	20
29	Площадка в р-не д. Першай Минской обл. ($V_{сг} = 5,6$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 315$ кВт	40
30	Площадка в д. Рамцели Сморгонского р-на Гродненской обл. ($V_{сг} = 5,9$ м/с). Мощность ВЭУ $P_{н} = 630$ кВт	40

Методика расчета

Таблица 7.2

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условные обозначения
1	2
<p>1. Скорость ветра на высоте мачты:</p> $V_M = K_{\Pi} V_{\text{ср}}$	<p>K_{Π} – значение переходного коэффициента на скорость ветра на высоте в зависимости от среднегодовой скорости ветра (табл. 7.3); $V_{\text{ср}}$ – среднегодовая скорость ветра (заданная по варианту)</p>
<p>2. Время стояния ветра с данной скоростью:</p> $t_i = 8766 \frac{\Pi_i}{100}$	<p>Π_i – повторяемость (%) скорости ветра по уравнениям Гриневича (приложение 2)</p>
<p>3. Выработка электроэнергии ВЭУ:</p> $W_i = P_i t_i$	<p>t_i – время стояния ветра с данной скоростью; P_i – мощность, вырабатываемая ВЭУ при данной скорости ветра (приложение 3)</p>
Полученные данные сведите в табл. 7.4	
<p>4. Число часов использования установленной мощности ВЭУ:</p> $T_M = \frac{W}{P_H}$	<p>W – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч; P_H – мощность ВЭУ, кВт</p>
<p>5. Экономия топлива:</p> $\Delta B = W b_{\text{уд}}$	<p>W – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч; $b_{\text{уд}}$ – удельный расход топлива на производство и передачу 1 кВт·ч, кг у. т./кВт·ч. Принимается $b_{\text{уд}} = 0,30$ кг у. т./кВт·ч</p>
<p>6. Суммарные капиталовложения:</p> $K_{\text{сум}} = K_{\text{ВЭУ}} + K_{\text{ЛЭП}} + K_{\text{ТП}}$	<p>$K_{\text{ВЭУ}}$ – капиталовложения в ВЭУ; $K_{\text{ЛЭП}}$ – капиталовложения на строительство ЛЭП-10 кВт (К_{ЛЭП}) и ТП 10/0,4 кВт (К_{ТП}) для ее подключения к сетям электроэнергетической системы Беларуси; $K_{\text{ТП}}$ – капиталовложения в трансформаторную подстанцию</p>

1	2
<p>7. Капиталовложения в ВЭУ:</p> $K_{ВЭУ} = K_{уд. ВЭУ} P_n K_n \cdot 10^{-3}$	<p>P_n – мощность, ВЭУ, Вт. $K_{уд. ВЭУ}$ – капиталовложения в 1 кВт мощности ветроэнергетической установки (для установки мощностью 315 кВт, $K_{уд. ВЭУ} = 1220$ дол. США/кВт, для установки мощностью 630 кВт $K_{уд. ВЭУ} = 1200$ дол. США/кВт); K_n – текущий курс доллара, руб.</p>
<p>8. Капиталовложения на строительство ЛЭП-10 кВт ($K_{ЛЭП}$) и ТП 10/0,4 кВт ($K_{ТП}$) для ее подключения к сетям электроэнергетической системы Беларуси</p> $K_{ЛЭП} = K_{уд. ЛЭП} L_m K_n \cdot 10^{-3}$	<p>$K_{уд. ЛЭП}$ – капиталовложения в 1 км линии электропередачи ВЛ 10 кВ ($S = 50...70$ мм) ($K_{уд. ЛЭП} = 5102,04$ дол. США/км); L_m – длина линии электропередач, км (принимается 0,4 км); K_n – текущий курс доллара, руб.</p>
<p>9. Капиталовложения в трансформаторную подстанцию:</p> $K_{ТП} = K_{уд. ТП} P_n K_n \cdot 10^{-3}$	<p>$K_{уд. ТП}$ – капиталовложения в 1 МВт мощности трансформаторной подстанции ТП 10/0,4 кВ ($K_{уд. ТП} = 6632,65$ дол. США/МВ·А); K_n – текущий курс доллара, руб.</p>
<p>10. Эксплуатационные издержки на ВЭУ:</p> $I_{сум} = I_{ЗП} + I_{СН} + I_A + I_{ТР} + I_{КР} + I_{ПР} + I_{пот}$	<p>$I_{ЗП}, I_{СН}$ – затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.; I_A – амортизационные отчисления, тыс. руб.; $I_{ТР}, I_{КР}$ – отчисления на техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт, тыс. руб.; $I_{ПР}$ – прочие прямые затраты, тыс. руб.; $I_{пот}$ – стоимость потерь электроэнергии в сетях, тыс. руб.</p>
<p>11. Расходы на оплату труда эксплуатационного персонала:</p> $I_{ЗП} = k_T T_{СПР} N k_d T_r \cdot 10^{-3}$	<p>k_T – тарифный коэффициент, принимаемый по Единой тарифной сетке Республики Беларусь ($k_T = 1,73$); $T_{СПР}$ – тарифная ставка 1-го разряда; N – численность обслуживающего персонала, человек ($N = 1$); k_d – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда (премии), принимается равным 1,25...1,40; T_r – количество месяцев эксплуатации ВЭУ за год, месяцев ($T_r = 12$)</p>

1	2
<p>12. Отчисления на социальные нужды:</p> $И_{СН} = И_{ЗП} \frac{p_c}{100},$	<p>$И_{ЗП}$ – расходы на оплату труда эксплуатационного персонала; p_c – процент отчислений на социальные нужды (равен 30 %)</p>
<p>13. Амортизационные отчисления:</p> $И_A = И_{A \text{ ВЭУ}} + И_{A \text{ ЛЭП}} + И_{A \text{ ТП}}$ $И_{A \text{ ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{a \text{ ВЭУ}}}{100};$ $И_{A \text{ ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{a \text{ ЛЭП}}}{100};$ $И_{A \text{ ТП}} = K_{\text{ТП}} \frac{p_{a \text{ ТП}}}{100},$	<p>p_a – норма амортизационных отчислений на ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{a \text{ ВЭУ}} = 3,3 \%$, $p_{a \text{ ЛЭП}} = 4,0 \%$, $p_{a \text{ ТП}} = 4,4 \%$)</p>
<p>14. Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание:</p> $И_{\text{ТР}} = И_{\text{ТР ВЭУ}} + И_{\text{ТР ЛЭП}} + И_{\text{ТР ТП}},$ $И_{\text{ТР ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{\text{ТР ВЭУ}}}{100};$ $И_{\text{ТР ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{\text{ТР ЛЭП}}}{100};$ $И_{\text{ТР ТП}} = K_{\text{ТП}} \frac{p_{\text{ТР ТП}}}{100}$	<p>$p_{\text{ТР}}$ – норма отчислений на текущий ремонт ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{\text{ТР ВЭУ}} = 3,0 \%$, $p_{\text{ТР ЛЭП}} = 0,3 \%$, $p_{\text{ТР ТП}} = 2,9 \%$)</p>
<p>15. Отчисления на капитальный ремонт:</p> $И_{\text{КР}} = И_{\text{КР ВЭУ}} + И_{\text{КР ЛЭП}} + И_{\text{КР ТП}},$ $И_{\text{КР ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{\text{КР ВЭУ}}}{100};$ $И_{\text{КР ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{\text{КР ЛЭП}}}{100};$ $И_{\text{КР ТП}} = K_{\text{ТП}} \frac{p_{\text{КР ТП}}}{100}$	<p>$p_{\text{КР}}$ – норма отчислений на капитальный ремонт ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{\text{КР ВЭУ}} = 8,5 \%$, $p_{\text{КР ЛЭП}} = 8,4 \%$, $p_{\text{КР ТП}} = 8,4 \%$)</p>
<p>16. Стоимость потерь электроэнергии:</p> $И_{\text{пот}} = W \frac{p_{\text{пот}}}{100} Ц_{\text{Э.ТС}} \cdot 10^{-3}$	<p>$P_{\text{пот}}$ – величина потерь электроэнергии в сетях (принимается 12 %); $Ц_{\text{Э.ТС}}$ – топливная составляющая себестоимости электроэнергии (принимается 70 % от себестоимости электроэнергии и равна 3,5 цента за 1 кВт·ч)</p>

1	2
17. Себестоимость электроэнергии: $C_э = \frac{I_{\text{сум}}}{W}$	$I_{\text{сум}}$ – эксплуатационные издержки на ВЭУ, тыс. руб.; W – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч
18. Прочие прямые затраты: $I_{\text{ПР}} = 0,07 (I_{\text{ЗП}} + I_{\text{СН}} + I_{\text{А}} + I_{\text{ТР}} + I_{\text{КР}} + I_{\text{пот}})$	$I_{\text{ЗП}}$, $I_{\text{СН}}$ – затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.; $I_{\text{А}}$ – амортизационные отчисления, тыс. руб.; $I_{\text{ТР}}$, $I_{\text{КР}}$ – отчисления на техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт, тыс. руб.; $I_{\text{пот}}$ – стоимость потерь электроэнергии в сетях, тыс. руб.
19. Прибыль: $\Pi = \left(\frac{R}{100} \right) C_э$	$C_э$ – себестоимость электроэнергии; R – рентабельность (принимается 6 %)
20. Тариф на электроэнергию: $T_э = C_э + \Pi$	$C_э$ – себестоимость электроэнергии; Π – прибыль

Сравнить полученный тариф на электроэнергию, произведенную ВЭУ, с тарифом на электроэнергию, получаемую от Белорусской энергосистемы, сделать окончательный вывод относительно целесообразности инвестиций на сооружение ветроэнергетической установки.

Тариф на электроэнергию, получаемую от Белорусской энергосистемы, определяется по формуле

$$T_{\text{н}} = T_{\text{б}} \left(0,19 + 0,81 \frac{K_{\text{н}}}{K_{\text{б}}} \right),$$

где $T_{\text{н}}$ – тариф на электрическую энергию, подлежащий применению на день оформления платежных документов и день оплаты потребителем за потребленную электрическую энергию;

$T_{\text{б}}$ – тариф на электрическую энергию, установленный Министерством экономики Республики Беларусь;

K_n – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, на день оформления платежных документов и день оплаты за потребленную электрическую энергию;

K_6 – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, на дату установления тарифа на электрическую энергию Министерством экономики Республики Беларусь.

Таблица 7.3

Значения переходного коэффициента на скорость ветра на высоте в зависимости от среднегодовой скорости ветра

Среднегодовая скорость ветра, м/с	Высота, м					
	10	20	40	60	80	100
3,5	1,0	1,170	1,37	1,51	1,61	1,70
4,0	1,0	1,150	1,32	1,43	1,51	1,58
4,5	1,0	1,140	1,30	1,48	1,48	1,55
5,0	1,0	1,125	1,26	1,42	1,42	1,48
5,5	1,0	1,120	1,25	1,39	1,39	1,44
6,0	1,0	1,110	1,23	1,37	1,37	1,41
6,5	1,0	1,100	1,21	1,34	1,34	1,38

Таблица 7.4

Повторяемость (%) и продолжительность (ч) скорости ветра на заданной высоте, м

Скорость ветра (V_i), м/с	1	2	3	...	19	20	21	Всего
Повторяемость (Π_i), %								100
Время стояния ветра (t_i), ч								8760
Мощность ($P_{ВЭУ}$), кВт								X
Выработка электроэнергии (W_i), кВт·ч								

Расчет прибыли производится исходя из принятой рентабельности ($R = 6 \%$):

$$\Pi = \left(\frac{6}{100}\right) C_3.$$

Полученные данные свести в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Технико-экономические показатели ветроэнергетической установки

Наименование показателей	Величина
1. Мощность ВЭУ (P_n), кВт	
2. Выработка электроэнергии (W_r), кВт·ч/год	
3. Число часов использования установленной мощности (T_m), ч	
4. Экономия топлива (ΔB), т у. т.	
5. Эксплуатационный персонал (N), чел.	
6. Балансовая стоимость ВЭУ ($K_{ВЭУ}$), тыс. руб.	
7. Капиталовложения на подключение ВЭУ к ЭЭС ($K_{ЛЭП}$), тыс. руб.	
8. Капиталовложения в ТП 10/0,4 кВт ($K_{ТП}$), тыс. руб.	
9. Суммарные капиталовложения (6 + 7 + 8) ($K_{сум}$), тыс. руб.	
10. Расходы на оплату труда ($I_{ЗП}$), тыс. руб.	
11. Отчисления на социальные нужды ($I_{СН}$), тыс. руб.	
12. Амортизационные отчисления (I_A), тыс. руб.	
13. Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание ($I_{ТР}$), тыс. руб.	
14. Отчисления на капитальный ремонт ($I_{КР}$), тыс. руб.	
15. Стоимость потерь электроэнергии ($I_{пот}$), тыс. руб.	
16. Прочие расходы ($I_{ПР}$), тыс. руб.	
17. Суммарные издержки (сумма п. 10...16) ($I_{сум}$), тыс. руб.	
18. Себестоимость электроэнергии (C_3), тыс. руб./кВт·ч	
19. Прибыль (при $R = 6 \%$) (Π), тыс. руб.	
20. Тариф на электроэнергию ($T_э$), тыс. руб./кВт·ч	

Аналитическое заключение.

Пример расчета типовой задачи

Ветроэнергетическая установка располагается на площадке в СПК им. Суворова Поставского р-на Витебской обл.

Исходные данные для решения типовой задачи приведены в табл. 7.6.

Таблица 7.6

Исходные данные

Показатель	
Высота мачты, м	20
Мощность ветроэнергетической установки (P_H), кВт	315
Среднегодовая скорость ветра ($V_{ср}$), м/с	5,0

Необходимо пересчитать среднегодовую скорость ветра (заданную по варианту) на скорость ветра на высоте мачты по формуле

$$V_M = K_{п} V_{ср},$$

где $K_{п}$ – значение переходного коэффициента на скорость ветра на высоте в зависимости от среднегодовой скорости ветра (табл. 7.7).

$$V_M = 1,125 \cdot 5 = 5,63 \text{ м/с.}$$

Таблица 7.7

Значения переходного коэффициента на скорость ветра на высоте в зависимости от среднегодовой скорости ветра

Среднегодовая скорость ветра, м/с	Высота, м					
	10	20	40	60	80	100
3,5	1,0	1,170	1,37	1,51	1,61	1,70
4,0	1,0	1,150	1,32	1,43	1,51	1,58
4,5	1,0	1,140	1,30	1,48	1,48	1,55
5,0	1,0	1,125	1,26	1,42	1,42	1,48
5,5	1,0	1,120	1,25	1,39	1,39	1,44
6,0	1,0	1,110	1,23	1,37	1,37	1,41
6,5	1,0	1,100	1,21	1,34	1,34	1,38

По скорости ветра на высоте мачты ($V_m = 5,63$) по уравнениям Гриневича определяем повторяемость (%) скорости ветра (приложение 2).

Время стояния (t_i) ветра с данной скоростью (V_i) рассчитывается по формуле

$$t_i = 8766 \frac{\Pi_i}{100}.$$

Для скорости ветра 4 м/с

$$t = 8766 \frac{10,6}{100} = 929,2 \text{ ч.}$$

Мощность (P_i), вырабатываемая ВЭУ при данной скорости ветра, определяется по графикам (приложение 3).

Выработка электроэнергии (W_i) ВЭУ определяется по формуле

$$W_i = P_i t_i.$$

Для скорости ветра 4 м/с

$$W_4 = 10 \cdot 929,2 = 9292 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Полученные данные сведите в табл. 7.8.

Число часов использования установленной мощности ВЭУ:

$$T_M = \frac{W}{P_H};$$

$$T_M = \frac{508\,954}{315} = 1616 \text{ ч.}$$

Экономия топлива

$$\Delta B = W b_{уд},$$

где $b_{уд}$ – удельный расход топлива на производство и передачу 1 кВт·ч, кг у. т./кВт·ч. Принимается $b_{уд} = 0,3$ кг у. т./кВт·ч.

$$\Delta B = 508\,954 \cdot 0,3 = 152\,686,2 \text{ кг у. т.}$$

Таблица 7.8

Повторяемость (%) и продолжительность (ч) скорости ветра на высоте мачты, м

Скорость ветра (V_i), м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Повторяемость (Π_i), %	9,8	10,8	11	10,6	9,9	8,9	7,7	6,5	5,4	4,3	3,3
Время стояния ветра (t_i), ч	859,1	946,7	964,3	929,2	867,8	780,2	675,0	569,8	473,4	376,9	289,3
Мощность ($P_{ВЭУ}$), кВт	0	0	0	10	20	30	40	70	160	190	200
Выработка электроэнергии (W_i), кВт·ч	0	0	0	9292	17 357	23 405	26 999	39 885	75 738	71 685	57855,6

84

Продолжение табл. 7.8

Скорость ветра (V_i), м/с	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Всего
Повторяемость (Π_i), %	2,5	1,8	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	
Время стояния ветра (t_i), ч	219,2	157,8	114,0	78,9	52,6	35,1	26,3	17,5	8,8	8,8	
Мощность ($P_{ВЭУ}$), кВт	240	200	320	310	300	290	270	260	240	230	
Выработка электроэнергии (W), кВт·ч	52 596	31557,6	36 467	24457,1	15778,8	10168,6	7100,46	4558,32	2103,8	2016,2	508 954

Капиталовложения в ВЭУ рассчитываются по формуле

$$K_{\text{ВЭУ}} = K_{\text{уд. ВЭУ}} P_n K_n \cdot 10^{-3},$$

где $K_{\text{уд. ВЭУ}}$ – капиталовложения в 1 кВт мощности ветроэнергетической установки (для установки мощностью 315 кВт $K_{\text{уд. ВЭУ}} = 1220$ дол. США/кВт, для установки мощностью 630 кВт $K_{\text{уд. ВЭУ}} = 1200$ дол. США/кВт);

K_n – текущий курс доллара, тыс. руб.

$$K_{\text{ВЭУ}} = 1220 \cdot 1,78 \cdot 315 \cdot 10^{-3} = 684,05 \text{ тыс. руб.}$$

Капиталовложения в 1 кВт мощности приведены с учетом транспортировки и монтажа.

Капиталовложения в строительство ЛЭП-10 кВ ($K_{\text{ЛЭП}}$) и ТП 10/0,4 кВ ($K_{\text{ТП}}$) для ее подключения к сетям электроэнергетической системы Беларуси:

$$K_{\text{ЛЭП}} = K_{\text{уд. ЛЭП}} L_m K_n \cdot 10^{-3},$$

где $K_{\text{уд. ЛЭП}}$ – капиталовложения в 1 км линии электропередачи ВЛ 10 кВ ($S = 50 \dots 70$ мм) ($K_{\text{уд. ЛЭП}} = 5102,04$ дол. США/км);

L_m – длина линии электропередачи, км (принимается 0,4 км).

$$K_{\text{ЛЭП}} = 5102,04 \cdot 0,4 \cdot 1,78 \cdot 10^{-3} = 3,63 \text{ тыс. руб.}$$

Капиталовложения в трансформаторную подстанцию рассчитываются по формуле

$$K_{\text{ТП}} = K_{\text{уд. ТП}} P_n K_n \cdot 10^{-3},$$

где $K_{\text{уд. ТП}}$ – капиталовложения в 1 МВт мощности трансформаторной подстанции ТП 10/0,4 кВ ($K_{\text{уд. ТП}} = 6632,65$ дол. США/МВА).

$$K_{\text{ТП}} = 6632,65 \cdot 0,315 \cdot 1,78 \cdot 10^{-3} = 3,72 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные капиталовложения рассчитываются по формуле

$$K_{\text{сум}} = K_{\text{ВЭУ}} + K_{\text{ЛЭП}} + K_{\text{ТП}};$$

$$K_{\text{сум}} = 684,05 + 3,63 + 3,72 = 691,5 \text{ тыс. руб.}$$

Расходы на оплату труда эксплуатационного персонала определяются из выражения

$$I_{\text{ЗП}} = k_T T_{\text{СПР}} N k_d T_r \cdot 10^{-3},$$

где k_T – тарифный коэффициент, принимаемый по Единой тарифной сетке Республики Беларусь ($k_T = 1,73$);

$T_{СПР}$ – тарифная ставка 1-го разряда (0,0292 тыс. руб.);

N – численность обслуживающего персонала, человек ($N = 1$);

k_d – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда (премии), принимается равным 1,25...1,40;

T_T – количество месяцев эксплуатации ВЭУ за год, мес. ($T_T = 12$).

$$И_{ЗП} = 1,73 \cdot 0,0292 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 12 = 0,79 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле

$$И_{СН} = И_{ЗП} \frac{p_c}{100},$$

где p_c – процент отчислений на социальные нужды, равный 30 %.

$$И_{СН} = 0,79 \frac{30}{100} = 0,24 \text{ тыс. руб.}$$

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле

$$И_A = И_{A \text{ ВЭУ}} + И_{A \text{ ЛЭП}} + И_{A \text{ ТП}};$$

$$И_{A \text{ ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{a \text{ ВЭУ}}}{100};$$

$$И_{A \text{ ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{a \text{ ЛЭП}}}{100};$$

$$И_{A \text{ ТП}} = K_{\text{ТП}} \frac{p_{a \text{ ТП}}}{100},$$

где p_a – норма амортизационных отчислений на ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{a \text{ ВЭУ}} = 3,3$ %; $p_{a \text{ ЛЭП}} = 4,0$ %; $p_{a \text{ ТП}} = 4,4$ %).

$$И_{A \text{ ВЭУ}} = 684,05 \frac{3,5}{100} = 23,94 \text{ тыс. руб.};$$

$$И_{A \text{ ЛЭП}} = 3,63 \frac{4}{100} = 0,15 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_{А\text{ ТП}} = 3,72 \frac{4,4}{100} = 0,16 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_{А} = 23,94 + 0,15 + 0,16 = 24,2 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание определяются по выражению

$$I_{\text{ТР}} = I_{\text{ТР ВЭУ}} + I_{\text{ТР ЛЭП}} + I_{\text{ТР ТП}};$$

$$I_{\text{ТР ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{\text{ТР ВЭУ}}}{100};$$

$$I_{\text{ТР ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{\text{ТР ЛЭП}}}{100};$$

$$I_{\text{ТР ТП}} = K_{\text{ТР ТП}} \frac{p_{\text{ТР ТП}}}{100},$$

где $p_{\text{ТРА}}$ – норма отчислений на текущий ремонт ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{\text{ТР ВЭУ}} = 3,0\%$; $p_{\text{ТР ЛЭП}} = 0,3\%$; $p_{\text{ТР ТП}} = 2,9\%$).

$$I_{\text{ТР ВЭУ}} = 684,05 \frac{3}{100} = 20,52 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_{\text{ТР ЛЭП}} = 3,63 \frac{0,3}{100} = 0,01 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_{\text{ТР ТП}} = 3,72 \frac{2,9}{100} = 0,11 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_{\text{ТР}} = 20,52 + 0,01 + 0,11 = 20,6 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на капитальный ремонт определяются по выражению

$$I_{\text{КР}} = I_{\text{КР ВЭУ}} + I_{\text{КР ЛЭП}} + I_{\text{КР ТП}};$$

$$I_{\text{КР ВЭУ}} = K_{\text{ВЭУ}} \frac{p_{\text{КР ВЭУ}}}{100};$$

$$I_{\text{кр ЛЭП}} = K_{\text{ЛЭП}} \frac{p_{\text{кр ЛЭП}}}{100};$$

$$I_{\text{кр ТП}} = K_{\text{ТП}} \frac{p_{\text{кр ТП}}}{100},$$

где $p_{\text{тра}}$ – норма отчислений на капитальный ремонт ВЭУ, ЛЭП и ТП, % ($p_{\text{кр ВЭУ}} = 8,5\%$; $p_{\text{кр ЛЭП}} = 8,4\%$; $p_{\text{кр ТП}} = 8,4\%$).

$$I_{\text{кр ВЭУ}} = 684,05 \frac{8,5}{100} = 58,14 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{\text{кр ЛЭП}} = 3,63 \frac{8,4}{100} = 0,30 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{\text{кр ТП}} = 3,72 \frac{8,4}{100} = 0,31 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{\text{кр}} = 58,14 + 0,30 + 0,31 = 58,7 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость потерь электроэнергии в сетях определяется по формуле

$$I_{\text{пот}} = W \frac{p_{\text{пот}}}{100} \text{Ц}_{\text{э.тс}} \cdot 10^{-3},$$

где $I_{\text{пот}}$ – величина потерь электроэнергии в сетях (принимается 12 %);

$\text{Ц}_{\text{э.тс}}$ – топливная составляющая себестоимости электроэнергии, (принимается 70 % от себестоимости электроэнергии, принимается 3,5 цента за 1 кВт·ч (0,0623 руб./кВт·ч)).

$$I_{\text{пот}} = 508\,954 \frac{12}{100} 0,0623 \cdot 10^{-3} = 3,8 \text{ тыс. руб.}$$

Прочие прямые затраты определяются по выражению

$$I_{\text{пр}} = 0,07 \cdot (I_{\text{зп}} + I_{\text{сн}} + I_{\text{а}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{кр}} + I_{\text{пот}});$$

$$I_{\text{пр}} = 0,07 \cdot (0,79 + 0,24 + 24,25 + 20,64 + 58,75 + 3,81) = 7,59 \text{ тыс. руб.}$$

Эксплуатационные издержки на ВЭУ рассчитываются по формуле

$$I_{\text{сум}} = I_{\text{зп}} + I_{\text{сн}} + I_{\text{а}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{кр}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{кр}} + I_{\text{пот}},$$

где $I_{ЗП}$, $I_{СН}$ – затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

I_A – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$I_{ТР}$, $I_{КР}$ – отчисления на техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт, тыс. руб.;

$I_{ПР}$ – прочие прямые затраты, тыс. руб.;

$I_{ПОТ}$ – стоимость потерь электроэнергии в сетях, тыс. руб.

$$I_{\text{сум}} = 0,79 + 0,24 + 24,25 + 20,64 + 58,75 + 3,81 + 7,59 = 116,07 \text{ тыс. руб.}$$

Себестоимость электроэнергии рассчитывается по формуле

$$C_3 = \frac{I_{\text{сум}}}{W};$$

$$C_3 = \frac{116,07}{508\,954} = 0,000228 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Таблица 7.9

Структура себестоимости электроэнергии, выработанной ВЭУ

Статья затрат	руб./кВт·ч	%
Заработная плата	0,002	0,87
Отчисления на социальные нужды	0,0005	0,21
Амортизационные отчисления	0,048	21,05
Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание	0,041	17,98
Отчисления на капитальный ремонт	0,115	50,43
Стоимость потерь электроэнергии в сетях	0,007	3,07
Прочие прямые затраты	0,015	6,57
ИТОГО	0,228	100,00

Расчет прибыли производится исходя из принятой рентабельности ($R = 6\%$).

$$\Pi = \left(\frac{6}{100}\right) C_3;$$

$$\Pi = \frac{6}{100} \cdot 0,000228 = 0,000014 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Тариф на электроэнергию, получаемую от ВЭУ,

$$T_3 = C_3 + \Pi;$$

$$T_3 = 0,000228 + 0,000014 = 0,00024 \text{ тыс. руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Тариф на электроэнергию, получаемую от белорусской энергосистемы, определяется по формуле

$$T_n = T_6 (0,19 + 0,81K_n/K_6),$$

где T_n – тариф на электрическую энергию, подлежащий применению на день оформления платежных документов и день оплаты потребителем за потребленную электрическую энергию;

T_6 – тариф на электрическую энергию, установленный Министерством экономики Республики Беларусь;

K_n – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, на день оформления платежных документов и день оплаты за потребленную электрическую энергию;

K_6 – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком Республики Беларусь, на дату установления тарифа на электрическую энергию Министерством экономики Республики Беларусь.

$$T_n = 0,19184 (0,19 + 0,81 \frac{0,19400}{0,20461}) = 0,1837 \text{ руб./ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Полученные данные свести в табл. 7.10.

Таблица 7.10

Технико-экономические показатели ветроэнергетической установки

Наименование показателя	Значение показателя
Мощность ВЭУ (P_n), кВт	315
Выработка электроэнергии (W), кВт·ч/год	508 954
Число часов использования установленной мощности (T_m), ч	1616
Экономия топлива (ΔB), кг у. т.	152686,2
Эксплуатационный персонал (N), чел.	1
Суммарные капвложения (6 + 7 + 8) ($K_{\text{сум}}$), тыс. руб.	691,5
Расходы на оплату труда ($I_{\text{ЗП}}$), тыс. руб.	0,79
Отчисления на социальные нужды ($I_{\text{СН}}$), тыс. руб.	0,24
Амортизационные отчисления (I_A), тыс. руб.	24,25
Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание ($I_{\text{ТР}}$), тыс. руб.	20,64

Наименование показателя	Значение показателя
Отчисления на капитальный ремонт ($I_{\text{КР}}$), тыс. руб.	58,75
Стоимость потерь электроэнергии ($I_{\text{пот}}$), тыс. руб.	3,81
Прочие расходы ($I_{\text{Пр}}$), тыс. руб.	7,59
Суммарные издержки ($I_{\text{сум}}$), тыс. руб.	116,07
Себестоимость электроэнергии ($C_э$), тыс. руб./кВт·ч	0,000228
Прибыль (при $R = 6\%$) (Π), тыс. руб.	0,000014
Тариф на электроэнергию ($T_э$), тыс. руб./кВт·ч	0,00024

Аналитическое заключение.

Контрольные вопросы

1. Что называется амортизацией?
2. Какие существуют виды износа?
3. Назовите виды методов начисления амортизации.
4. Из каких составляющих состоит тариф на электрическую, тепловую энергию?
5. Что такое рентабельность и как она рассчитывается?
6. Какие виды рентабельности вы знаете?
7. Чем отличается валовая прибыль от чистой прибыли?
8. Какие источники собственных средств можно использовать для финансирования капиталовложений на нетрадиционные источники энергии?
9. Какие фонды формируются предприятием из чистой прибыли?
10. Какие используются виды денежной оценки основных фондов?
11. Что такое себестоимость энергетической продукции?
12. Какие элементы затрат учитываются при определении себестоимости передачи электроэнергии по электрическим сетям?

Практическая работа № 8

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Цель работы – определить экономическую целесообразность утепления наружной стены различными теплоизоляционными материалами.

Основные понятия

Для того чтобы осуществлять расширенное воспроизводство, необходимо заменять выбывшие (вводить новые) основные средства производства, восстанавливать и модернизировать их. Денежные средства, предназначенные на восстановление, реконструкцию и расширение основных средств производства, называются *капитальными вложениями*.

Количественный (кардиналистский) подход к анализу полезности и спроса основан на представлении о возможности измерения полезности различных благ в гипотетических единицах – ютилах (англ. Utility – полезность).

Полезность – удовлетворение, которое получает потребитель при потреблении товаров (теплоизоляционных материалов, энергосберегающего оборудования и т. д.) и услуг.

Применительно к каждому виду блага различают **общую и предельную полезность**.

Общая полезность (TU) – это удовлетворение, которое индивид получает от потребления товаров (теплоизоляционных материалов, энергосберегающего оборудования и т. д.) или услуг в данном объеме.

Функция полезности

$$TU = f(Q_A, Q_B, \dots, Q_Z),$$

где Q_A, Q_B, \dots, Q_Z – объемы потребления благ A, B, ..., Z.

Общая полезность индивида обычно увеличивается по мере того, как он потребляет все большее количество некоторого продукта, но, как правило, со все меньшей скоростью.

Предельная полезность (MU) – это прирост общей полезности при увеличении объема потребления данного блага на единицу:

$$MU = \frac{\Delta TU}{\Delta Q}; \quad MU = \frac{\delta TU}{\delta Q}.$$

Графическая общая и предельная полезность представлены на рис. 8.1.

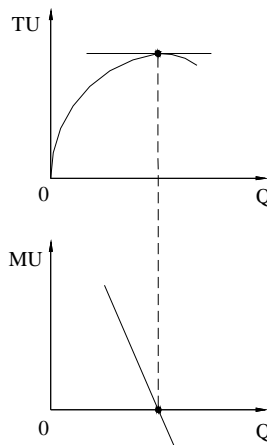


Рис. 8.1. Количественный подход к анализу полезности:
a – общая полезность; *б* – предельная полезность

По мере насыщения предельная полезность убывает.

Теория субъективной полезности опирается на законы, открытые Генрихом Госсеном.

Закон убывающей предельной полезности (первый закон Госсена):

- 1) в одном непрерывном акте потребления полезность последующей единицы потребляемого блага убывает;
- 2) при повторном акте потребления полезность каждой единицы блага уменьшается по сравнению с ее полезностью при первоначальном потреблении.

Формулировка условия оптимума потребителя дается во **втором законе Госсена**. Потребитель достигнет максимума удовлетворения, если он распределит свои средства на покупку различных товаров таким образом, что:

– для всех реально покупаемых им товаров *A, B, C...* имеет место:

$$\frac{MU_A}{P_A} = \frac{MU_B}{P_B} = \dots = \frac{MU_C}{P_C} = \lambda,$$

где MU_A, MU_B, \dots, MU_C – предельные полезности товаров *A, B, C*;

λ – коэффициент, который характеризует предельную полезность денег.

Для оценки эффективности капиталовложений используются следующие показатели:

– **чистый дисконтированный доход (ЧДД)** показывает весь эффект (выигрыш) инвестора, приведенный во времени к началу расчетного периода. Эффект определяется в сравнении с нормативным приростом на уровне ставки дисконтирования. Так, ЧДД в 500 тыс. у.е. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, возвращает вложенный собственный капитал, во-вторых,

получает нормативный доход на уровне базовой ставки и, в-третьих, дополнительно получает сумму, эквивалентную 500 тыс. у.е. в начале расчетного периода.

ЧДД определяется по выражению

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_H,$$

где D_t – доход, получаемый в год t ;

T – расчетный период в годах;

K_H – капиталовложения, приведенные во времени к началу расчетного периода;

E – принятая ставка дисконтирования (базовая ставка, норма дисконта), отн. ед.

При постоянстве годового дохода ЧДД определяют по упрощенной формуле

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_T - K_H,$$

где α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде.

Он определяется по финансовым таблицам приложения 1 либо по выражению

$$\alpha_T = \frac{1 - (1+E)^{-T}}{E} = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}.$$

Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$.

Если $\text{ЧДД} < 0$, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих;

– **годовой эффект** (эквивалентный срочный аннуитет) показывает весь выигрыш инвестора в годовой размерности. По своему содержанию он аналогичен показателю ЧДД. Например, при оценке эффекта, получаемого от вложения собственных средств, годовой эффект в 1 млн руб. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, возвращает вложенный капитал, во-вторых, получает нормативный доход на уровне принятой процентной ставки. И в-третьих, дополнительно получает сумму, эквивалентную ежегодным поступлениям 1 млн руб. в течение всего расчетного периода. Эквивалентный аннуитет – это такой аннуитет, приведенная стоимость которого равна ЧДД проекта. Он определяется по формуле

$$\text{Э}_T = \frac{\text{ЧДД}}{\alpha_T}.$$

Инвестиции целесообразны при $\Delta_T \geq 0$. Этот критерий удобно применять при сравнении проектов с различными сроками службы оборудования;

– **индекс доходности инвестиций** (ИД) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Он представляется в виде выражения

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_H} + 1.$$

Проект целесообразен при $\text{ИД} \geq 1$;

– **статический срок окупаемости капиталовложений** показывает, за какой срок инвестор возвращает первоначальные капиталовложения. При постоянном годовом доходе этот срок определяется по выражению

$$T_o = \frac{K}{D_t} + t_0;$$

– **динамический срок окупаемости капиталовложений** T_o (DPB) соответствует времени, за которое инвестор вернет израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки.

При постоянстве годового дохода динамический срок окупаемости определяется по выражению

$$T_o = \frac{\lg(1 + \frac{E}{P_B})}{\lg(1 + E)},$$

где P_B – коэффициент возврата капитала, равный:

$$P_B = \frac{D_t}{K} - E.$$

Проект считается целесообразным, если динамический срок окупаемости капиталовложений находится в пределах расчетного периода, то есть при $T_o < T$.

Задача для решения

Определить экономическую целесообразность утепления наружной стены теплоизоляционными материалами. Площадь здания 500 м^2 . Температура воздуха в помещениях, температура наружного воздуха и толщина теплоизоляции выбираются по таблице в соответствии с вариантом (табл. 8.1). Источник теп-

ла – электроркотельная, работающая на внепиковой электроэнергии. Конструктивное решение наружной стены и необходимые справочные материалы представлены в табл. 8.2 и на рис. 8.2 и 8.3.

Таблица 8.1

Таблица для выбора задания

Номер варианта	Теплоизоляционный материал	Толщина теплоизоляции, см	Температура воздуха внутри помещения, $t_{вн}$
1	Полужесткие минераловатные плиты	8	17
2	Полистирольный пенопласт		18
3	Газосиликатные плиты		19
4	Полистиролбетон		20
5	Керамзит		21
6	Полужесткие минераловатные плиты	10	18
7	Полистирольный пенопласт		19
8	Газосиликатные плиты		20
9	Полистиролбетон		21
10	Керамзит		22
11	Полужесткие минераловатные плиты	12	19
12	Полистирольный пенопласт		20
13	Газосиликатные плиты		21
14	Полистиролбетон		22
15	Керамзит		23
16	Полужесткие минераловатные плиты	13	22
17	Полистирольный пенопласт		21
18	Газосиликатные плиты		20
19	Полистиролбетон		19
20	Керамзит		18
21	Полужесткие минераловатные плиты	14	21
22	Полистирольный пенопласт		20
23	Газосиликатные плиты		19
24	Полистиролбетон		18
25	Керамзит		20
26	Полужесткие минераловатные плиты	15	21
27	Полистирольный пенопласт		20
28	Газосиликатные плиты		19
29	Полистиролбетон		18
30	Керамзит		20

Расчеты производятся по двум вариантам: базовому (присваивается индекс 1) и проектируемому (присваивается индекс 2).

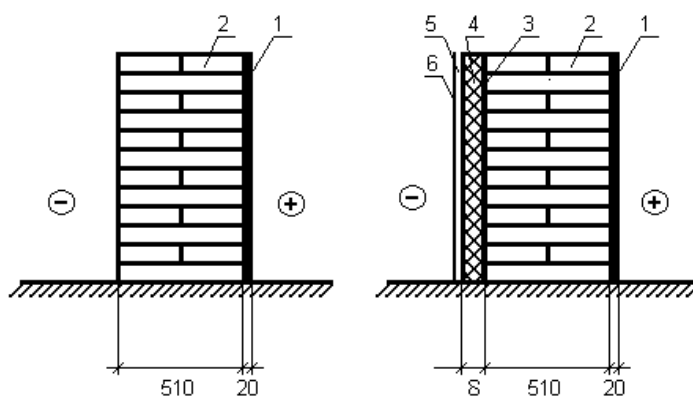


Рис. 8.2. Конструкция наружной стены здания:

1 – слой штукатурки; 2 – кирпич; 3 – гидроизоляционная пленка;
4 – слой теплоизоляционного материала; 5 – воздушная прослойка; 6 – навесной фасад

Таблица 8.2

Стоимость теплоизоляционных материалов

Наименование Теплоизоляционного материала	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С	Стоимость теплоизоляционного материала, тыс. руб./м ³
1. Полужесткие минераловатные плиты	0,07	450
2. Полистирольный пенопласт	0,05	465
3. Газосиликатные плиты	0,15	420
4. Полистиролбетон	0,085	520
5. Керамзит	0,14	380

Таблица 8.3

Основные параметры наружного воздуха

Наименование параметра	Область					
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Средняя температура наиболее холодной пятидневки ($t_{н.д}$)	-21	-25	-24	-22	-24	-25
Средняя температура ($t_{ср.о}$)	<u>0,2</u>	<u>-2,0</u>	<u>-1,6</u>	<u>-0,5</u>	<u>-1,6</u>	<u>-0,9</u>
	0,8	-1,4	-0,8	0,4	-0,9	-1,2
Продолжительность отопительного периода, суток, n	<u>187</u>	<u>207</u>	<u>194</u>	<u>194</u>	<u>202</u>	<u>204</u>
	205	222	212	213	220	221

Примечание: в числителе данные для температуры 8 °С; в знаменателе – для температуры 10 °С.

Методика расчета

Таблица 8.4

Методика расчета

Порядок действий	Показатель и методика расчета	Условные обозначения
1	2	3
1	<p>В общем случае сопротивление теплопередаче наружного ограждения:</p> $R_o = \frac{1}{\alpha_b} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_n},$	<p>$\frac{1}{\alpha_b}, \frac{1}{\alpha_n}$ – сопротивление теплопередаче соответственно внутренней и наружной поверхностей ограждения, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}/\text{ккал}$;</p> <p>$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ – термическое сопротивление конкретного слоя наружного ограждения, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}/\text{ккал}$;</p> <p>$\delta_i$ – толщина слоя, м;</p> <p>λ_i – коэффициент теплопроводности слоя, $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$ (кирпич $\lambda = 0,78$; штукатурка $\lambda = 0,23$)</p>
<p>Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$.</p> <p>Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$.</p> <p>Расчетная максимально-часовая тепловая нагрузка здания определяется суммированием потерь тепла через наружные ограждения здания при заданном тепловом режиме. Общие тепловые потери здания состоят из основных и дополнительных.</p>		
2	<p>Основные теплотери через наружные ограждения здания получают путем суммирования теплотерь отдельных строительных элементов:</p> $Q = F_o \frac{1}{R_o} (t_b - t_{н.п}) \nu$	<p>F_o – площадь конкретного элемента ограждения, м^2;</p> <p>R_o – сопротивление теплопередаче ограждения, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}/\text{ккал}$;</p> <p>$\nu$ – коэффициент добавочных теплотерь через наружные ограждения (на ориентацию – 1,05–1,10, добавка в угловых помещениях – 1,05)</p>
3	<p>Годовой расход тепла на отопление производственного здания:</p> $Q_r = Q Z n \frac{t_b - t_{ср.о}}{t_b - t_{н.п}}$	<p>Q – расчетная максимально-часовая тепловая нагрузка производственного здания, Вт ($\text{Гкал}/\text{ч}$);</p> <p>Z – число часов работы системы отопления в течение суток, ч;</p> <p>n – продолжительность отопительного периода, сут;</p> <p>t_b – расчетная температура внутреннего воздуха, °C;</p>

1	2	3
		$t_{\text{ср. о}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, °С; $t_{\text{н. р}}$ – расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С
4	Расход топлива по варианту электротеплоснабжения: $B = Q_{\text{г}} b_{\text{уд}} \cdot 10^{-3}$	$b_{\text{уд}}$ – удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию, кг у. т./кВт·ч; $b_{\text{уд}} = 0,32$ кг у. т./кВт·ч
5	Экономия топлива, т у. т.: $\Delta B = (B_1 - B_2) \cdot 10^{-3}$	B_2, B_1 – расход топлива соответственно в базовом и проектируемом вариантах, кг у. т.
6	Стоимость сэкономленного топлива: $\text{ЭЗ} = \Delta B \text{ Ц}$	Ц – цена одной тонны условного топлива, тыс. руб.
7	Прирост прибыли: $\Delta \text{ЧП} = \text{ЭЗ}$	
8	Капиталовложения: $K_{\text{н}} = K_{\text{уд}} V$	$K_{\text{уд}}$ – удельные капиталовложения в 1 м^3 , тыс. руб.; V – необходимый объем i -го теплоизоляционного материала, $\text{м}^3/\text{м}^2$
9	Объем теплоизоляционного материала: $V = F_{\text{о}} \delta_i$	$F_{\text{о}}$ – площадь конкретного элемента ограждения, м^2 ; δ_i – толщина слоя, м
10	Сумма начисленной амортизации: $A_{\text{н}} = \frac{N_{\text{А}}}{100} K_{\text{н}}$	$N_{\text{А}}$ – норма амортизационных отчислений, % ($N_{\text{А}} = 5,5$ %)
11	Доход от инвестиций (годовой инвестиционный доход): $D = \Delta \text{ЧП} + A_{\text{н}}$	
12	Чистый дисконтированный доход (ЧДД): $\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_{\text{н}}$	D_t – доход, получаемый в год t ; T – расчетный период, лет; $K_{\text{н}}$ – капиталовложения, приведенные во времени к началу расчетного периода; E – принятая ставка дисконтирования (базовая ставка, норма дисконта), отн. ед.

1	2	3
	При постоянстве годового дохода ЧДД определяют по упрощенной формуле $\text{ЧДД} = Д \alpha_T - K_H$	α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде
13	Дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде: $\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E} = \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T}$	α_T может определяться по финансовым таблицам приложения 1
Проект целесообразен при ЧДД ≥ 0		
14	Индекс доходности инвестиций: $\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_H} + 1$	
Проект целесообразен при ИД ≥ 1		
15	Статический срок окупаемости капиталовложений при постоянном годовом доходе: $T_0^{\text{ст}} = \frac{K}{D_t}$	

В работе следует привести расчет динамического срока окупаемости двумя методами:

1) первый метод применяется при $D_t = \text{const}$ и основан на использовании зависимости

$$T_0 = \frac{\lg(1 + E/P_v)}{\lg(1 + E)},$$

где P_v – коэффициент возврата капитала, равный:

$$P_v = \frac{D_t}{K} - E;$$

2) второй (графоаналитический) метод расчета является универсальным и основан на построении зависимости ЧДД = $f(t)$ при различных значениях t (0, 1, 2, 3, 4, и т. д.).

Так, при $t = 0$

$$\text{ЧДД}_0 = -K_H;$$

при $t = 1$

$$\text{ЧДД}_1 = \frac{D_1}{(1+E)} - K_H;$$

при $t = 2$

$$\text{ЧДД}_2 = \frac{D_1}{(1+E)} + \frac{D_2}{(1+E)^2} - K_H;$$

при $t = 3$

$$\text{ЧДД}_3 = \frac{D_1}{(1+E)} + \frac{D_2}{(1+E)^2} + \frac{D_3}{(1+E)^3} - K_H \text{ и т. д.}$$

Построив график, находим искомое значение t , при котором ЧДД = 0. Это и будет искомый динамический срок окупаемости проекта.

Аналитическое заключение.

Пример расчета типовой задачи

Для утепления наружной стены используются полужесткие минераловатные плиты.

Исходные данные для решения типовой задачи представлены в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Исходные данные

Показатель	Значение
Толщина теплоизоляции, см	10
Температура воздуха внутри помещения, $t_{вн}$	18
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С	0,07

Показатель	Значение
Средняя температура наиболее холодной пятидневки ($t_{н.р.}$)	-24
Средняя температура ($t_{ср.о.}$)	-0,5
Продолжительность отопительного периода, сут, n	194
Удельные капиталовложения, тыс. руб./м ³	4000
Площадь конкретного элемента ограждения, м ²	500
Принятая ставка дисконтирования E , отн. ед.	0,15

Решение

В общем случае **сопротивление теплопередаче наружного ограждения** определяются по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_n},$$

где $\frac{1}{\alpha_b}$, $\frac{1}{\alpha_n}$ – сопротивление теплопередаче соответственно внутренней и наружной поверхности ограждения, м²·ч·°С/ккал;

$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ – термическое сопротивление конкретного слоя наружного ограждения, м²·ч·°С/ккал ;

δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – коэффициент теплопроводности слоя Вт/м·°С (кирпич $\lambda = 0,78$; штукатурка $\lambda = 0,23$).

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_b = 8,7$ Вт/м²·С.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, $\alpha_n = 23$ Вт/м²·С.

Расчетная максимально-часовая тепловая нагрузка здания определяется суммированием потерь тепла через наружные ограждения здания при заданном тепловом режиме. Общие тепловые потери здания состоят из основных и дополнительных.

$$R_{o1} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,23} + \frac{0,51}{0,78} + \frac{1}{23} = 0,89;$$

$$R_{o2} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,23} + \frac{0,51}{0,78} + \frac{0,1}{0,07} + \frac{1}{23} = 2,32.$$

Основные теплотери через наружные ограждения здания получают путем суммирования теплотерь отдельных строительных элементов. Поэтому рассчитываются по формуле

$$Q = F_o \frac{1}{R_o} (t_b - t_{н.р}) \nu,$$

где F_o – площадь конкретного элемента ограждения, м²;

R_o – сопротивление теплопередаче ограждения, м²·ч·°С/ккал;

ν – коэффициент добавочных теплотерь через наружные ограждения (на ориентацию – 1,05–1,10, добавка в угловых помещениях – 1,05).

$$Q_1 = 500 \frac{1}{0,89} (18 - (-24)) 1,1 = 25955,1;$$

$$Q_2 = 500 \frac{1}{2,32} (18 - (-24)) 1,1 = 9956,9.$$

Годовой расход тепла на отопление производственного здания

$$Q_{г} = Q Z n \frac{t_b - t_{ср.о}}{t_b - t_{н.р}}$$

где Q – расчетная максимально-часовая тепловая нагрузка производственного здания, Вт (Гкал/ч);

Z – число часов работы системы отопления в течение суток, ч;

n – продолжительность отопительного периода, сут;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ср.о}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, °С;

$t_{н.р}$ – расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С.

$$Q_{г1} = 25955,1 \cdot 24 \cdot 194 \frac{18 - (-0,5)}{18 - (-24)} = 53230202,2 \text{ Вт};$$

$$Q_{г2} = 9956,9 \cdot 24 \cdot 194 \frac{18 - (-0,5)}{18 - (-24)} = 20420179,5 \text{ Вт}.$$

Расход топлива по варианту электротеплоснабжения определяется по выражению

$$B = Q_{г} b_{уд} \cdot 10^{-3},$$

где $b_{уд}$ – удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию, кг у. т./кВт·ч, $b_{уд} = 0,32$ кг у. т./кВт·ч.

$$B_1 = 53230,2 \cdot 0,32 \cdot 10^{-3} = 17033,7 \text{ кг у. т.};$$

$$B_2 = 20420,5 \cdot 0,32 \cdot 10^{-3} = 6534,5 \text{ кг у. т.}$$

Экономия топлива, т у. т.:

$$\Delta B = (B_1 - B_2) 10^{-3},$$

где B_2, B_1 – расход топлива соответственных базовом и проектируемом вариантах, кг у. т.

$$\Delta B = (17033,7 - 6534,5) 10^{-3} = 10,5 \text{ т у. т.}$$

Стоимость сэкономленного топлива

$$\text{ЭЗ} = \Delta B \text{ Ц},$$

где Ц – цена одной тонны условного топлива, тыс. руб.

Экономия топлива за счет утепления наружной стены теплоизоляционными материалами (ЭЗ) составит:

$$\text{ЭЗ} = 10,5 \cdot 5,8 = 60,9 \text{ тыс. руб.}$$

Прирост прибыли составит:

$$\Delta \text{ЧП} = \text{ЭЗ};$$

$$\Delta \text{ЧП} = 60,9 \text{ тыс. руб.}$$

Капиталовложения рассчитывается по формуле

$$K_n = K_{\text{уд}} V,$$

где $K_{\text{уд}}$ – удельные капиталовложения в 1 м^3 , тыс. руб.;

V – необходимый объем i -го теплоизоляционного материала, $\text{м}^3/\text{м}^2$.

Объем теплоизоляционного материала определяется по формуле

$$V = F_o \delta_i,$$

где F_o – площадь конкретного элемента ограждения, м^2 ;

δ_i – толщина слоя, м.

$$V = 500 \cdot 0,1 = 50 \text{ м}^3.$$

Тогда

$$K_H = 4,0 \cdot 50 = 200 \text{ тыс. руб.}$$

Сумма начисленной амортизации определяется по формуле

$$A_H = \frac{N_A}{100} K_H,$$

где N_A – норма амортизационных отчислений, % ($N_A = 5,5 \%$).

$$A_H = \frac{5,5}{100} 200 = 11 \text{ тыс. руб.}$$

Доход от инвестиций (годовой инвестиционный доход) определяется по выражению

$$D = \Delta \text{ЧП} + A_H,$$

где A_H – сумма начисленной амортизации, тыс. руб.

$$D = 60,9 + 11 = 71,9 \text{ тыс. руб.}$$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется по выражению

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_H,$$

где D_t – доход, получаемый в год t ;

T – расчетный период в годах;

K_H – капиталовложения, приведенные во времени к началу расчетного периода;

E – принятая ставка дисконтирования (базовая ставка, норма дисконта), отн. ед.

При постоянстве годового дохода ЧДД определяют по упрощенной формуле:

$$\text{ЧДД} = D \alpha_T - K_H,$$

где α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде.

Он определяется по финансовым таблицам приложения 1 либо по выражению

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E} = \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T};$$

$$\alpha_T = \frac{(1 + 0,15)^{18} - 1}{0,15(1 + 0,15)^{18}} = 6,128.$$

Проект целесообразен при ЧДД ≥ 0 .

$$\text{ЧДД} = 71,9 \cdot 6,128 - 200 = 240,6 \text{ тыс. руб.}$$

Индекс доходности инвестиций (ИД) представляется в виде выражения

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_H} + 1.$$

Проект целесообразен при ИД ≥ 1 .

$$\text{ИД} = \frac{240,6}{200} + 1 = 2,2.$$

Статический срок окупаемости капиталовложений при постоянном годовом доходе определяется по выражению

$$T_o^{\text{ст}} = \frac{K}{D_t};$$

$$T_o^{\text{ст}} = \frac{200}{71,9} = 2,8.$$

В работе следует привести расчет динамического срока окупаемости двумя методами.

1. Первый метод применяется при $D_t = \text{const}$ и основан на использовании зависимости

$$T_o = \frac{\lg(1 + \frac{E}{P_b})}{\lg(1 + E)};$$

$$T_o = \frac{\lg(1 + \frac{0,15}{0,21})}{\lg(1 + 0,15)} = 3,9,$$

где P_b – коэффициент возврата капитала, равный:

$$P_b = \frac{D_t}{K} - E;$$

$$P_b = \frac{71,9}{200} - 0,15 = 0,21.$$

2. Второй (графоаналитический) метод расчета является универсальным и основан на построении зависимости ЧДД = $f(t)$ при различных значениях t (0, 1, 2, 3, 4 и т. д.).

Так, при $t = 0$

$$\text{ЧДД}_0 = -200;$$

при $t = 1$

$$\text{ЧДД}_1 = \frac{71,9}{(1 + 0,15)} - 200 = -137,5 \text{ тыс. руб.};$$

при $t = 2$

$$\text{ЧДД}_2 = \frac{71,9}{(1 + 0,15)} + \frac{71,9}{(1 + 0,15)^2} - 200 = -83,1 \text{ тыс. руб.};$$

при $t = 3$

$$\text{ЧДД}_3 = \frac{71,9}{(1 + 0,15)} + \frac{71,9}{(1 + 0,15)^2} + \frac{71,9}{(1 + 0,15)^3} - 200 = -35,8 \text{ тыс. руб. и т. д.}$$

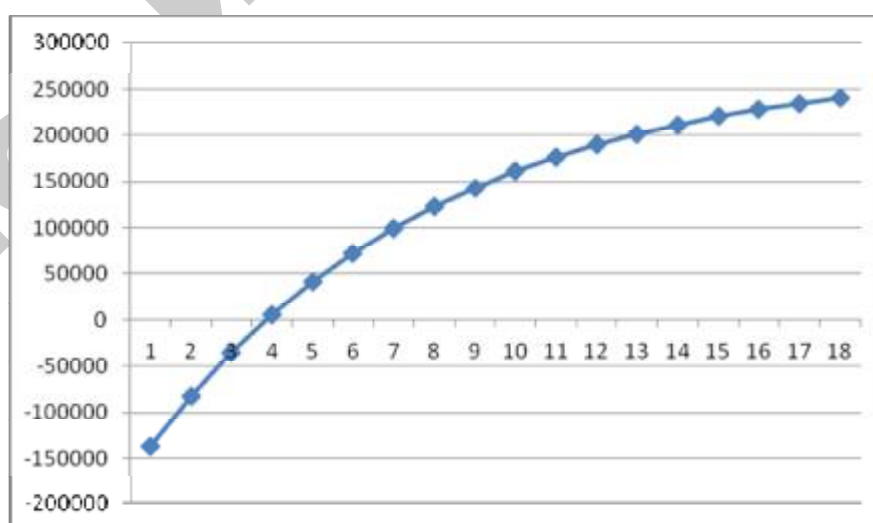
Результаты расчетов сводим в табл. 8.6.

Таблица 8.6

Зависимость ЧДД = $f(t)$ (тыс. руб.) при ставке дисконтирования $E = 0,15$ и расчетном периоде $T = 18$ лет

Год	Показатель		
	Капиталовложения	Годовой доход	Чистый дисконтированный доход
0	-200	–	-200
1	–	71,9	-137,5
2	–	71,9	-83,1
3	–	71,9	-35,8
4	–	71,9	5,3
5	–	71,9	41,0
6	–	71,9	72,1
7	–	71,9	99,1
8	–	71,9	122,6
9	–	71,9	143,1
10	–	71,9	160,9
11	–	71,9	176,3
12	–	71,9	189,7
13	–	71,9	201,4
14	–	71,9	211,6
15	–	71,9	220,4
16	–	71,9	228,1
17	–	71,9	234,8
18	–	71,9	240,6

По данным таблицы построим график зависимости ЧДД от времени t (рис. 8.3).

Рис. 8.3. Зависимость ЧДД = $f(t)$

Построив график, находим искомое значение t , при котором ЧДД = 0. Это и будет искомый динамический срок окупаемости проекта.

Контрольные вопросы

1. Что такое капиталовложения?
2. Какой энергетический показатель необходим для расчета капиталовложений на источник тепла?
3. Какие элементы затрат необходимо учесть для определения балансовой стоимости энергетического оборудования?
4. На основе каких показателей рассчитываются затраты на энергоносители?
5. Какие элементы затрат включают расходы на энергоносители?
6. Как изменяются капитальные вложения на источники тепла, теплоизоляцию здания и затраты на тепловую энергию в настоящем задании? Приведите графическое изображение.
7. Проведите логический анализ изменения энергетических и экономических показателей при переходе от первого варианта конструкции ко второму, предусматривающего утепление наружной стены.
8. Какой элемент затрат остался неучтенным при решении данной задачи и как он повлияет на величину экономического эффекта?
9. Что понимается под ЧДД?
10. Чем отличается динамический срок окупаемости капиталовложений от его статического срока?

Практическая работа № 9

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Цель работы – проанализировать экономическую целесообразность приобретения того или иного оборудования.

Основные понятия

Инвестиции представляют собой долгосрочные вложения на приобретение основных фондов и оборотных средств в процессе хозяйственной деятельности.

Инвестиции это не только вложения в расширение основных фондов, но и затраты на пополнение и формирование оборотных средств предприятий.

Инвестиции – это денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты человеческой деятельности в целях получения прибыли или достижения иного полезного эффекта.

На практике встречаются проекты затратного характера. В первую очередь к ним относятся проекты, связанные с созданием объектов инженерной инфраструктуры (отопление и вентиляция, водоснабжение, освещение зданий и т. п.). Такие проекты могут отличаться друг от друга сроками службы и надежностью конструкций и оборудования, потерями энергии, размером капиталовложений и текущих затрат. Как правило, вариант, в котором задействовано более дорогое энергосберегающее оборудование, обеспечивает меньший размер текущих издержек.

В этом случае требуется произвести сравнение нескольких альтернативных вариантов технических решений с точки зрения их экономической целесообразности. Целесообразный проект выбирается из нескольких возможных по критерию совокупных дисконтированных затрат.

Задача технико-экономического обоснования (ТЭО) сводится к выбору такого альтернативного варианта, который будет сопряжен с наименьшими совокупными дисконтированными затратами (СДЗ) за расчетный период.

Совокупные дисконтированные затраты определяются из выражений

$$СДЗ_1 = \left(K_{н1} + \sum_{t=1}^T \frac{C_{t1} - A_{t1}}{(1 + E)^t} \right);$$

$$СДЗ_2 = \left(K_{н2} + \sum_{t=1}^T \frac{C_{t2} - A_{t2} + \Delta НП + \Delta НН}{(1 + E)^t} \right),$$

где, соответственно по сравниваемым вариантам:

$K_{н}$ – капиталовложения;

C_t, A_t – текущие издержки и амортизационные отчисления в год t ;

$\Delta НП$ – изменение налога на прибыль;

$\Delta НН$ – изменение налога на недвижимость;

E – принятая процентная ставка (норма дисконта), отн. ед.;

T – горизонт расчета (расчетный период).

Изменение налога на прибыль определяется по формуле

$$\Delta НП = \frac{C_{нп}}{100} (C_1 - C_2),$$

где $C_{нп}$ – ставка налога на прибыль, %.

Если текущие издержки по годам расчетного периода неизменны, для расчета СДЗ используются формулы

$$СДЗ_1 = K_{н1} + (C_1 - A_1)\alpha_T;$$

$$СДЗ_2 = K_{н2} + (C_2 - A_2 + \Delta НП)\alpha_T,$$

где, соответственно по вариантам:

$K_{н}$ – дисконтированные капиталовложения, определяемые с учетом временного лага и числа замен оборудования за расчетный период;

C, A – годовые текущие издержки и амортизационные отчисления;

$\Delta НП$ – изменение налога на прибыль во втором варианте;

E – принятая процентная ставка (норма дисконта), отн. ед.;

α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде.

Он определяется по финансовым таблицам приложения 1 либо по выражению

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E} = \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T}.$$

Задача

В рамках программы энергосбережения на предприятии предполагается внедрить энергосберегающее оборудование, обеспечивающее экономию энергоресурсов. Имеется два альтернативных варианта приобретения оборудования (*A* и *B*): при прочих равных условиях в варианте *B* задействовано более дорогое энергосберегающее оборудование, поэтому в этом варианте капиталовложения выше, а текущие издержки ниже, чем в варианте *A*.

Необходимо проанализировать целесообразность приобретения того или иного оборудования, если известно, что:

норма дисконта $E = 0,1$;

расчетный период T равен нормативному сроку службы оборудования;

норма отчислений на ТО и ТР $H_p = 5,0 \%$;

тариф на электроэнергию $T_{\text{Э}} = 0,0017$ тыс. руб.;

предприятие платит налог на прибыль по ставке $C_{\text{НП}} = 18 \%$;

налог на недвижимость в расчетах не учитываем.

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Таблица для выбора задания

Номер варианта	Вариант оборудования			
	А		В	
	Капиталовложения (K_A), тыс. руб.	Потребляемая электроэнергия (W_A), кВт·ч	Капиталовложения (K_B), тыс. руб.	Потребляемая электроэнергия (W_B), кВт·ч
1	90	120 000	144	65 000
2	92	130 000	147,2	72 000
3	91	125 000	145,6	73 000
4	95	115 000	152	62 000
5	94	135 000	150,4	85 000
6	90	140 000	144	75 000
7	89	122 000	142,4	71 000
8	88	121 000	140,8	73 000
9	87	116 000	139,2	59 000
10	91	123 000	145,6	57 000
11	92	127 000	147,2	58 000
12	94	132 000	150,4	74 000
13	96	139 000	153,6	86 000
14	98	138 000	156,8	88 000
15	97	126 000	155,2	66 000
16	99	120 000	158,4	67 000
17	100	121 000	160	63 000
18	99	137 000	158,4	72 000

19	98	126 000	156,8	76 000
20	97	131 000	155,2	77 000
21	95	130 000	152	73 000
22	90	124 000	144	72 000
23	92	117 000	147,2	79 000
24	96	118 000	153,6	61 000
25	91	119 000	145,6	62 000
26	92	125 000	147,2	65 000
27	93	129 000	148,8	67 000
28	87	128 000	139,2	68 000
29	88	133 000	140,8	69 000
30	89	129 000	142,4	65 000

Методика расчета

Методика расчета приведена в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Методика расчета

Показатель и методика расчета	Условное обозначение
1	2
Определяем годовые текущие затраты по сравниваемым вариантам.	
1. Затраты на электроэнергию: $\mathcal{E}_{A(B)} = T_{\mathcal{E}} W_{A(B)}$	$T_{\mathcal{E}}$ – тариф на электроэнергию, тыс. руб./кВт·ч; $W_{A(B)}$ – потребляемая электроэнергия по сравниваемым вариантам, кВт·ч
2. Амортизация основных средств: $A_{A(B)} = \frac{H_a}{100} K_{A(B)}$	H_a – годовая норма амортизации основных средств, которая определяется исходя из нормативного срока службы оборудования ($T_n = 12$ лет), %; $K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.
3. Годовая норма амортизации основных средств: $H_a = \frac{100}{T_n} = \frac{100}{12} = 8,3 \%$	T_n – нормативный срок службы оборудования, лет
4. Затраты на ТО и ТР оборудования: $P_{A(B)} = \frac{H_p}{100} K_{A(B)}$	H_p – норма отчислений на ТО и ТР, %; $K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.

1	2
5. Суммарные текущие издержки по сравниваемым вариантам: $И_{A(B)} = Э_{A(B)} + A_{A(B)} + P_{A(B)}$	$Э_{A(B)}$ – затраты на электроэнергию, тыс. руб.; $A_{A(B)}$ – амортизация основных средств, тыс. руб.; $P_{A(B)}$ – затраты на ТО и ТР, тыс. руб.
6. Прирост налога на прибыль в варианте <i>B</i> : $\Delta НП = (И_A - И_B) \frac{С_{НП}}{100}$	$С_{НП}$ – ставка налога на прибыль, %; $И_A, И_B$ – суммарные текущие издержки по сравниваемым вариантам <i>A</i> и <i>B</i>

Экономически целесообразный вариант выбираем по критерию СДЗ. Так как текущие издержки по годам расчетного периода неизменны, определяем СДЗ, используя упрощенную методику расчета. Учитываем, что дисконтирующий множитель $\alpha_T = 6,8137$ при $T = 12$ лет и $E = 0,1$.

$$СДЗ_A = K_A + (И_A - A_A) \alpha_T;$$

$$СДЗ_B = K_B + (И_B - A_B + \Delta НП) \alpha_T,$$

где, соответственно по вариантам:

$K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$И_{A(B)}$ – годовые текущие издержки по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$A_{A(B)}$ – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$\Delta НП$ – изменение налога на прибыль во втором варианте;

E – принятая процентная ставка (норма дисконта), отн. ед.;

α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде.

Аналитическое заключение.

Пример расчета типовой задачи

В рамках программы энергосбережения на предприятии предполагается внедрить энергосберегающее оборудование, обеспечивающее экономию энергоресурсов. Имеется два альтернативных варианта приобретения оборудования (*A* и *B*): при прочих равных условиях в варианте *B* задействовано более дорогое энергосберегающее оборудование, поэтому в этом варианте капиталовложения выше, а текущие издержки ниже, чем в варианте *A*.

Необходимо проанализировать целесообразность приобретения того или иного оборудования, если известно, что:

норма дисконта $E = 0,1$;

расчетный период T равен нормативному сроку службы оборудования;

норма отчислений на ТО и ТР $H_p = 5,0 \%$;

тариф на электроэнергию $T_э = 0,0017$ тыс. руб.;

предприятие платит налог на прибыль по ставке $C_{НП} = 18 \%$;

налог на недвижимость в расчетах не учитываем.

Исходные данные для решения типовой задачи приведены в табл. 9.3.

Таблица 9.3

Исходные данные

Вариант оборудования			
A		B	
Капиталовложения (K_A), тыс. руб.	Потребляемая электроэнергия (W_A), кВт·ч	Капиталовложения (K_B), тыс. руб.	Потребляемая электроэнергия (W_B), кВт·ч
100	120 000	150	70 000

Решение. Определяем годовые текущие затраты по сравниваемым вариантам
Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле

$$\mathcal{E}_{A(B)} = T_э W_{A(B)},$$

где $T_э$ – тариф на электроэнергию, тыс. руб./кВт·ч;

$W_{A(B)}$ – потребляемая электроэнергия по сравниваемым вариантам, кВт·ч.

$$\mathcal{E}_A = 0,0017 \cdot 120\,000 = 204 \text{ тыс. руб.};$$

$$\mathcal{E}_B = 0,0017 \cdot 70\,000 = 119 \text{ тыс. руб.}$$

Амортизация основных средств определяется по выражению

$$A_{A(B)} = \frac{H_a}{100} K_{A(B)},$$

где H_a – годовая норма амортизации основных средств, которая определяется исходя из нормативного срока службы оборудования ($T_n = 12$ лет), %;

$K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.

$$H_a = \frac{100}{T_H} = \frac{100}{12} = 8,3 \text{ \%};$$

$$A_A = 100 \frac{8,3}{100} = 8,3 \text{ тыс. руб.};$$

$$A_B = 150 \frac{8,3}{100} = 12,5 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на ТО и ТР оборудования определяется по формуле

$$P_{A(B)} = \frac{H_p}{100} K_{A(B)},$$

где H_p – норма отчислений на ТО и ТР, %;

$K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.

$$P_A = 100 \frac{5}{100} = 5 \text{ тыс. руб.};$$

$$P_B = 150 \frac{5}{100} = 7,5 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные текущие издержки по сравниваемым вариантам:

$$I_{A(B)} = \mathcal{E}_{A(B)} + A_{A(B)} + P_{A(B)};$$

$$I_A = 204 + 8,3 + 5 = 217,3 \text{ тыс. руб.};$$

$$I_B = 119 + 12,5 + 7,5 = 139 \text{ тыс. руб.}$$

Прирост налога на прибыль в варианте B

$$\Delta \text{НП} = (I_A - I_B) \frac{C_{\text{НП}}}{100},$$

где $C_{\text{НП}}$ – ставка налога на прибыль, %.

$$\Delta \text{НП} = (217,3 - 139) \frac{18}{100} = 14,1 \text{ тыс. руб.}$$

Экономически целесообразный вариант выбираем по критерию СДЗ. Так как текущие издержки по годам расчетного периода неизменны, определяем СДЗ, используя упрощенную методику расчета. Учитываем, что дисконтирующий множитель $\alpha_T = 6,8137$ при $T = 12$ лет и $E = 0,1$.

$$\text{СДЗ}_A = K_A + (I_A - A_A) \alpha_T;$$

$$\text{СДЗ}_B = K_B + (I_B - A_B + \Delta \text{НП}) \alpha_T,$$

где, соответственно по вариантам:

$K_{A(B)}$ – капиталовложения по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$I_{A(B)}$ – годовые текущие издержки по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$A_{A(B)}$ – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$\Delta \text{НП}$ – изменение налога на прибыль во втором варианте;

E – принятая процентная ставка (норма дисконта), отн. ед.;

α_T – дисконтирующий множитель (коэффициент приведения постоянных по величине денежных сумм к началу расчетного периода), лет при принятой ставке дисконтирования и расчетном периоде.

$$\text{СДЗ}_A = 100 + (217,3 - 8,3) \cdot 6,8137 = 1524,1 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{СДЗ}_B = 150 + (139 - 12,5 + 14,1) \cdot 6,8137 = 1108 \text{ тыс. руб.}$$

Экономически целесообразным вариантом является вариант B , так как совокупные дисконтированные затраты в варианте B меньше, чем в варианте A .

Контрольные вопросы

1. В чем выражается эффект от принимаемых технических решений?
2. Как определяется доход от реализации проекта?
3. Что понимается под дисконтированием?
4. Что такое совокупные дисконтированные затраты?
5. Как определяется расчетный период?

ТЕСТЫ

1. Экономика сельского хозяйства является экономической наукой, относимой к группе:

- 1) технических наук;
- 2) общественных наук;
- 3) естественных наук;
- 4) исторических.

2. В сельском хозяйстве действуют следующие экономические законы:

- 1) закон стоимости;
- 2) закон Ома;
- 3) закон накопления;
- 4) закон Фостерс.

3. Способ достижения цели, решения конкретной задачи, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности – это:

- 1) введение научного исследования;
- 2) метод научного исследования;
- 3) вывод научного исследования;
- 4) результат научного исследования.

4. Для анализа массового экономического материала используют группы методов:

- 1) общереспубликанские;
- 2) общенаучные;
- 3) специфические;
- 4) особые.

5. К общенаучным методам экономического исследования относятся методы:

- 1) экономико-статистический;
- 2) балансовый;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) графический.

6. К специфическим методам экономического исследования относятся методы:

- 1) экономико-статистический;
- 2) балансовый;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) графический.

7. Общенаучный метод экономического исследования, который связан с созданием абстрактных моделей, для которых характерны наиболее существенные признаки изучаемого явления или объекта:

- 1) графический;
- 2) индукции;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) сравнительного анализа.

8. Общенаучный метод экономического исследования, который связан с получением общего вывода на основе единичных фактов:

- 1) графический;
- 2) индукции;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) сравнительного анализа.

9. Общенаучный метод экономического исследования, который предполагает переход от общего к частному и единичному:

- 1) графический;
- 2) дедукции;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) сравнительного анализа.

10. Общенаучный метод экономического исследования, который состоит в сопоставлении частных и обобщающих экономических показателей с целью выявления наилучших результатов:

- 1) графический;
- 2) дедукции;
- 3) абстрактно-логический;
- 4) сравнительного анализа.

11. Совокупность отраслей народного хозяйства, связанных между собой технологически, экономически, организационно и подчиненных единой цели – снабжению населения продовольствием, а промышленности – сырьем:

- 1) топливно-энергетический комплекс;
- 2) машиностроительный комплекс;
- 3) агропромышленный комплекс;
- 4) нефтеперерабатывающий комплекс.

12. Центральная сфера агропромышленного комплекса Беларуси – это:

- 1) производство средств производства;
- 2) перерабатывающая промышленность;
- 3) сельское хозяйство;
- 4) социальная инфраструктура.

13. К сферам АПК относятся:

- 1) сельское хозяйство;
- 2) социальная инфраструктура;
- 3) химическая промышленность;
- 4) радиотехническая промышленность.

14. Роль сельского хозяйства:

- 1) обмен товаров путем купли-продажи;
- 2) доведение товаров от производителей до потребителей;
- 3) обеспечение населения продуктами питания;
- 4) оказание медицинской помощи.

15. Характерные особенности сельскохозяйственного производства:

- 1) главное средство производства – земля;
- 2) узкая специализация навыков работников;
- 3) вся произведенная продукция является товаром;
- 4) конечные результаты труда зависят от погодных условий.

16. Часть трудоспособного населения, обладающего физическим развитием, умственными способностями и знаниями, которые необходимы для работы в народном хозяйстве, – это:

- 1) рабочая сила;
- 2) человеческий капитал;
- 3) трудовой потенциал;
- 4) трудовые ресурсы.

17. Все занятое население, то есть работающее на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности, занятых предпринимательской деятельностью, самозанятых, а также численность безработных, – это:

- 1) экономически активное население;
- 2) человеческий капитал;
- 3) трудовой потенциал;
- 4) трудовые ресурсы.

18. К особенностям труда в сельском хозяйстве относятся:

- 1) эффективность труда зависит от природно-климатических условий;
- 2) труд связан с использованием живых организмов;
- 3) результаты труда заключаются не в продукте, а в услуге;
- 4) нервное и эмоциональное напряжение работников.

19. К показателям сезонности использования трудовых ресурсов относятся:

- 1) размах сезонности;

- 2) продолжительность сезонности;
- 3) отклонение сезонности использования трудовых ресурсов;
- 4) коэффициент сезонности использования трудовых ресурсов.

20. К показателям сезонности использования трудовых ресурсов относятся:

- 1) помесячное распределение затрат труда в процентах к годовым;
- 2) продолжительность сезонности;
- 3) отклонение сезонности использования трудовых ресурсов;
- 4) коэффициент сезонности использования трудовых ресурсов.

21. К показателям уровня использования трудовых ресурсов относятся:

- 1) коэффициент оборота по приему работников;
- 2) коэффициент текучести кадров;
- 3) коэффициент участия трудовых ресурсов в общественном производстве;
- 4) коэффициент использования рабочего времени в течение года.

22. К показателям движения трудовых ресурсов относятся:

- 1) коэффициент оборота по приему работников;
- 2) коэффициент текучести кадров;
- 3) коэффициент участия трудовых ресурсов в общественном производстве;
- 4) коэффициент использования рабочего времени в течение года.

23. К показателям движения трудовых ресурсов относятся:

- 1) коэффициент участия трудовых ресурсов в общественном производстве;
- 2) коэффициент использования рабочего времени в течение года;
- 3) коэффициент постоянства персонала;
- 4) коэффициент оборота по выбытию работников.

24. К показателям обеспеченности трудовыми ресурсами относятся:

- 1) фондообеспеченность;
- 2) трудообеспеченность;
- 3) коэффициент обеспеченности трудовыми ресурсами;
- 4) трудовооруженность.

25. Важнейшая экономическая категория, которая показывает эффективность использования трудовых ресурсов и характеризуется соотношением между количеством произведенной продукции и рабочим временем, затраченным на ее производство, – это:

- 1) производительность труда;
- 2) фондовооруженность;
- 3) трудообеспеченность;
- 4) коэффициент обеспеченности трудовыми ресурсами.

26. Труд, который приводит в движение созданные в прошлом времени средства производства и является единственным создателем новых потребительных стоимостей, – это:

- 1) прошлый труд;
- 2) овеществленный труд;
- 3) живой труд;
- 4) совокупный труд.

27. Труд, овеществленный в средствах производства, материалах и др. и перенесенный на новый продукт, – это:

- 1) прошлый труд;
- 2) овеществленный труд;
- 3) живой труд;
- 4) совокупный труд.

28. Сумма живого и прошлого труда составляет:

- 1) валовой труд;
- 2) совокупный труд;
- 3) общий труд;
- 4) овеществленный труд.

29. Путем суммирования аналогичного показателя за все месяцы и деления полученной суммы на 12 определяется:

- 1) среднегодовая численность работников;
- 2) среднесписочная численность работников за год;
- 3) годовой фонд рабочего времени;
- 4) нормативная численность работников.

30. Путем деления всего отработанного времени работниками хозяйства за год (в человеко-днях или человеко-часах) на годовой фонд рабочего времени определяется:

- 1) среднегодовая численность работников;
- 2) среднесписочная численность работников за год;
- 3) плановая численность работников;
- 4) нормативная численность работников.

31. Главными показателями эффективности использования трудовых ресурсов являются:

- 1) фондоотдача;
- 2) трудоемкость;
- 3) производительность труда;
- 4) трудообеспеченность.

32. Показателем, обратным производительности труда, является:

- 1) трудообеспеченность;
- 2) трудоемкость;
- 3) фондоотдача;
- 4) коэффициент оборачиваемости.

33. Норма затрат труда выражается в:

- 1) норме производительности;
- 2) норме выработки;
- 3) норме управляемости;
- 4) норме подчиненности.

34. Норма затрат труда выражается в:

- 1) норме обслуживания;
- 2) норме исполнения;
- 3) норме численности работников;
- 4) норме численности управляющего аппарата.

35. Объем работ или количество готовой продукции установленного качества, которые должен выполнить один или несколько работников в единицу времени (за час, смену, день, месяц) при рациональной организации труда, полном использовании имеющихся технических средств, – это:

- 1) норма времени;
- 2) норма выработки;
- 3) норма исполнения;
- 4) норма численности.

36. Норма затрат труда, которая показывает, сколько нужно затратить рабочего времени для выполнения какой-либо единицы работы, обслуживания единицы оборудования, рабочего места или 1 головы скота в данных производственных условиях, называется:

- 1) норма времени;
- 2) норма выработки;
- 3) норма исполнения;
- 4) норма численности.

37. Методы нормирования труда:

- 1) аналитический;
- 2) производный;
- 3) монографический;
- 4) суммарный.

38. Средства труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натурально-вещественную форму, относятся к:

- 1) оборотным фондам;
- 2) основным фондам;
- 3) инвестициям;
- 4) авансированному капиталу.

39. Средства труда, которые выполняют одну и ту же функцию в течение нескольких производственных циклов и переносят свою стоимость на производственную продукцию частями по мере становления, относятся к:

- 1) оборотным фондам;
- 2) основным фондам;
- 3) инвестициям;
- 4) авансированному капиталу.

40. К основным производственным фондам относятся:

- 1) продуктивный и рабочий скот;
- 2) молодняк крупнорогатого скота;
- 3) многолетние насаждения;
- 4) запчасти.

41. В практике учета и планирования применяются следующие виды стоимостной оценки основных средств:

- 1) первоначальная;
- 2) заключительная;
- 3) восстановительная;
- 4) восстанавливающая.

42. К видам износа основных фондов относится:

- 1) физический износ;
- 2) нравственный износ;
- 3) психологический износ;
- 4) моральный износ.

43. Моральный износ основных фондов происходит вследствие:

- 1) удешевления производства существующих машин из-за повышения производительности труда;
- 2) эксплуатации под влиянием рабочих процессов;
- 3) плохо организованного хранения;
- 4) создания новых более производительных машин.

44. Физический износ основных фондов происходит вследствие:

- 1) удешевления производства существующих машин из-за повышения производительности труда;
- 2) эксплуатации под влиянием рабочих процессов;

- 3) плохо организованного хранения;
- 4) создания новых более производительных машин.

45. Плановое денежное погашение стоимости основных производственных фондов по мере их износа путем перенесения части стоимости на изготовление продукции (себестоимость) называется:

- 1) нормой амортизации;
- 2) амортизацией;
- 3) восстановлением;
- 4) реконструкцией.

46. К методам начисления амортизации относится метод:

- 1) по сумме чисел лет;
- 2) аналитический;
- 3) суммарный;
- 4) уменьшаемого остатка.

47. Непрерывный процесс обновления основных фондов путем приобретения новых, реконструкции, технического перевооружения, модернизации и капитального ремонта называется:

- 1) восстановлением;
- 2) воссозданием;
- 3) воспроизводством;
- 4) возрождением.

48. К показателям воспроизводства основных средств относятся:

- 1) коэффициент воспроизводства;
- 2) коэффициент обновления;
- 3) коэффициент ликвидации;
- 4) коэффициент выбытия.

49. К показателям оснащенности (обеспеченности) основными фондами относятся:

- 1) фондоотдача;
- 2) фондовооруженность;
- 3) фондооснащенность;
- 4) фондоемкость.

50. К показателям эффективности использования основных фондов относятся:

- 1) фондоотдача;
- 2) фондовооруженность;
- 3) фондооснащенность;
- 4) фондоемкость.

51. Обратным показателем фондоотдачи является:

- 1) фондорентабельность;
- 2) фондовооруженность;
- 3) фондооснащенность;
- 4) фондоемкость.

52. Предметы труда, которые участвуют в одном цикле производства, полностью потребляются в нем и переносят всю свою первоначальную стоимость на готовый продукт, теряя при этом натурально-вещественную форму, относятся к:

- 1) оборотным средствам;
- 2) основным средствам;
- 3) инвестициям;
- 4) уставному капиталу.

53. К оборотным фондам относятся:

- 1) продуктивный и рабочий скот;
- 2) молодняк крупнорогатого скота;
- 3) многолетние насаждения;
- 4) запчасти.

54. Продолжите выражение: «при переходе в сферу обращения...»:

- 1) ... оборотные фонды начинают именоваться фондами обращения»;
- 2) ... фонды обращения начинают именоваться оборотными фондами»;
- 3) ... оборотные фонды начинают именоваться оборотными средствами»;
- 4) ... фонды обращения начинают именоваться оборотными средствами».

55. Выберите правильное утверждение:

- 1) понятие «оборотные фонды» шире понятия «оборотные средства»;
- 2) понятие «оборотные средства» шире понятия «оборотные фонды»;
- 3) понятия «оборотные фонды» и «оборотные средства» абсолютно равны;
- 4) понятия «оборотные фонды» и «фонды обращения» абсолютно равны.

56. Материалоотдача – это показатель:

- 1) обеспеченности оборотными фондами;
- 2) эффективности использования оборотных фондов;
- 3) обеспеченности основными фондами;
- 4) эффективности использования основных фондов.

57. К показателям эффективности использования оборотных средств в целом относится:

- 1) фондоотдача;
- 2) коэффициент оборачиваемости;

- 3) продолжительность одного оборота;
- 4) трудоемкость.

58. К показателям эффективности использования оборотных средств в целом относится:

- 1) трудоотдача;
- 2) коэффициент оборачиваемости;
- 3) норма прибыли;
- 4) фондоемкость.

59. К показателям эффективности использования оборотных средств в целом относится:

- 1) землеотдача;
- 2) коэффициент загрузки;
- 3) продолжительность одного оборота в днях;
- 4) фондоемкость.

60. Совокупные затраты живого и овеществленного труда на производство конкретного вида продукции представляют собой:

- 1) цену;
- 2) издержки производства;
- 3) издержки обращения;
- 4) доход.

61. Общественные издержки соответствуют:

- 1) стоимости продукции;
- 2) себестоимости продукции;
- 3) индивидуальным издержкам;
- 4) издержкам обращения.

62. К переменным издержкам относят:

- 1) затраты на энергию;
- 2) транспортные услуги;
- 3) рентные платежи;
- 4) плату обязательств по ценным бумагам.

63. Выступает как себестоимость продукции и дает величину бухгалтерских издержек сумма:

- 1) внутренних издержек;
- 2) внешних издержек;
- 3) явных издержек;
- 4) неявных издержек.

64. Издержки, величина которых не меняется в зависимости от изменения объема производства, относятся к:

- 1) постоянным;
- 2) переменным;
- 3) валовым;
- 4) внешним.

65. Затраты, которые меняются в зависимости от изменения объема производства, относятся к:

- 1) предельным;
- 2) переменным;
- 3) валовым;
- 4) внешним.

66. К постоянным издержкам относятся:

- 1) затраты на сырье;
- 2) транспортные услуги;
- 3) рентные платежи;
- 4) плата обязательств по ценным бумагам.

67. К переменным издержкам относят:

- 1) затраты за энергию;
- 2) транспортные услуги;
- 3) рентные платежи;
- 4) плату обязательств по ценным бумагам.

68. Дополнительные издержки, связанные с производством еще одной единицы продукции, называются:

- 1) постоянными;
- 2) валовыми;
- 3) внешними;
- 4) предельными.

69. Валовые издержки образует сумма:

- 1) переменных и постоянных издержек;
- 2) переменных и предельных издержек;
- 3) экономических и неявных издержек;
- 4) постоянных и предельных издержек.

70. Основу себестоимости продукции составляют затраты:

- 1) только живого труда;
- 2) прошлого труда;
- 3) живого и прошлого труда;
- 4) овеществленного и живого труда.

71. Прямые затраты труда, материалов и основных средств, обусловленные технологией производства, составляют:

- 1) производственную себестоимость;
- 2) коммерческую себестоимость;
- 3) полную себестоимость;
- 4) технологическую себестоимость.

72. Сумма технологической себестоимости и затрат на организацию и управление предприятием составляет:

- 1) производственную себестоимость;
- 2) коммерческую себестоимость;
- 3) полную себестоимость;
- 4) неполную себестоимость.

73. Сумма производственной себестоимости и затрат на реализацию продукции составляет:

- 1) производственную себестоимость;
- 2) коммерческую себестоимость;
- 3) неполную себестоимость;
- 4) технологическую себестоимость.

74. Себестоимость, которая рассчитывается по итогам работы предприятия на 1 октября каждого года (включает фактические расходы предприятия за первые три квартала года и плановые затраты в четвертом квартале), называется:

- 1) плановой;
- 2) отчетной;
- 3) провизорной;
- 4) ожидаемой.

75. Затраты, однородные по своему экономическому содержанию, которые не могут быть разложены на составные части, называются:

- 1) элементами затрат;
- 2) статьями затрат;
- 3) временными затратами;
- 4) провизорными затратами.

76. Статьи затрат – это:

- 1) затраты, однородные по своему экономическому содержанию, которые не могут быть разложены на составные части;
- 2) затраты, включающие один или несколько элементов;
- 3) расходы на сырье и материалы;
- 4) расходы, связанные с использованием рабочего времени.

77. К элементам затрат относятся:

- 1) работы и услуги;
- 2) расходы денежных средств;
- 3) материальные затраты;
- 4) содержание и эксплуатация основных средств.

78. К элементам затрат относятся:

- 1) работы и услуги;
- 2) сырье и материалы;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) содержание и эксплуатация основных средств.

79. Процесс постоянного совершенствования средств и предметов труда, технологии, организации и управления производством, профессионального и образовательного уровня занятых в производстве, – это:

- 1) научно-технический прогресс;
- 2) амортизация;
- 3) окупаемость;
- 4) замещение.

80. Формы научно-технического прогресса (два правильных ответа):

- 1) эволюционная;
- 2) революционная;
- 3) регрессивная;
- 4) экстенсивная.

81. Уровень электрификации предприятий АПК может измеряться следующими показателями (два правильных ответа):

- 1) потреблено электроэнергии на производственные нужды в расчете на один гектар сельхозугодий;
- 2) количество электроэнергетических мощностей на одного среднегодового работника;
- 3) количество электроэнергетических мощностей на 1 кВт·ч потребленной электроэнергии;
- 4) потреблено электроэнергии на производственные нужды в расчете на 1 кВт·ч отпущенной электроэнергии.

82. Показатель, выражающий количество потребленной электроэнергии на производственные нужды в расчете на один гектар сельхозугодий, называется:

- 1) электрооснащенность;
- 2) электровооруженность;
- 3) электрификация;
- 4) энергозамещение.

83. Комплекс мероприятий по широкой замене ручных операций машинами и механизмами, внедрению автоматических станков, отдельных линий и производства – это (два правильных ответа):

- 1) механизация;
- 2) автоматизация;
- 3) электрификация;
- 4) НТП.

84. Коэффициент механизации производства ($K_{м.п}$) рассчитывается по следующей формуле (V_m – объем продукции, произведенной с помощью машин и механизмов; $V_{общ}$ – общий объем выработанной продукции на предприятии):

- 1) $K_{м.п} = \frac{V_m}{V_{общ}}$;
- 2) $K_{м.п} = \frac{V_{общ}}{V_m}$;
- 3) $K_{м.п} = V_m V_{общ}$;
- 4) $K_{м.п} = \frac{1}{V_m}$.

85. Единство свойств и характеристик продукта или услуги, основанное на их способностях удовлетворять заявленные или подразумеваемые потребности, – это:

- 1) качество;
- 2) сорт;
- 3) полезность;
- 4) стоимость.

86. К методам оценки качества относятся (два правильных ответа):

- 1) измерительный;
- 2) регистрационный;
- 3) уменьшаемого остатка;
- 4) аналитический.

87. К методам оценки качества относятся (два правильных ответа):

- 1) социологический;
- 2) экспертный;
- 3) суммарный;
- 4) производительный.

88. Виды единичных показателей качества продукции по потребительским свойствам (два правильных ответа):

- 1) функциональные показатели;
- 2) показатели сохраняемости;
- 3) показатели воспроизводства;
- 4) показатели уровня использования.

89. Виды единичных показателей качества продукции по потребительским свойствам (два правильных ответа):

- 1) эргонометрические показатели;
- 2) эстетические показатели;
- 3) показатели текучести;
- 4) показатели оборота.

90. К экономическим показателям, характеризующим продукцию со стороны экономичности, относится:

- 1) масса;
- 2) токсичность;
- 3) плотность;
- 4) цена.

91. Цена потребления состоит из суммы:

- 1) продажной цены и затрат, связанных с потреблением;
- 2) продажной цены и себестоимости изготовления;
- 3) себестоимости изготовления и прибыли от реализации;
- 4) себестоимости производства и издержек на реализацию.

92. Выберите неправильное утверждение для определения уровня конкурентоспособности товара:

- 1) «чем ниже цена потребления товара, тем выше его конкурентоспособность»;
- 2) «чем меньше себестоимость и выше качество товара, тем он более конкурентоспособен»;
- 3) «при одинаковом уровне качества товаров-конкурентов более конкурентоспособным является тот, у которого ниже себестоимость»;
- 4) «при одинаковом уровне качества товаров-конкурентов более конкурентоспособным является тот, у которого выше цена потребления».

93. Деятельность, направленная на достижение упорядочения посредством установления правил для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих задач, называется:

- 1) стандартизацией;
- 2) сертификацией;
- 3) клонированием;
- 4) планированием.

94. Нормативный документ, в котором устанавливаются правила, требования и методы, касающиеся определенных объектов стандартизации, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области, называется:

- 1) стандартом;
- 2) сертификатом;
- 3) бизнес-планом;
- 4) актом сертификации.

95. Средством гарантии производителя продукции полного соответствия ее требованиям нормативно-технической документации является:

- 1) стандартизация;
- 2) сертификация;
- 3) планирование;
- 4) прогнозирование.

96. Экономическая эффективность от улучшения качества, проявляющаяся в получении дополнительной прибыли, связана с ... (два правильных ответа):

- 1) ростом продажной цены;
- 2) увеличением объемов выпуска и реализации продукции;
- 3) ростом затрат на улучшение качества;
- 4) проведением стандартизации.

97. Денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты человеческой деятельности в целях получения прибыли или достижения иного полезного эффекта, называются:

- 1) основными фондами;
- 2) оборотными фондами;
- 3) инвестициями;
- 4) рентой.

98. Форма инвестиций, которая предполагает покупку ценных бумаг, а также целевые денежные вклады в производство, называется:

- 1) финансовая;
- 2) реальная;
- 3) материальная;
- 4) интеллектуальная.

99. К финансовым инвестициям относятся:

- 1) облигации;
- 2) капитальные вложения;
- 3) акции;

4) авторские права.

100. Форма инвестиций, которая предполагает вложения капитала с целью прироста материально-производственных запасов и воспроизводства основных фондов, называется:

- 1) финансовая;
- 2) реальная;
- 3) материальная;
- 4) интеллектуальная.

101. К реальным инвестициям относятся:

- 1) облигации;
- 2) капитальные вложения;
- 3) акции;
- 4) авторские права.

102. Форма инвестиций, включающая совокупность технических, технологических, коммерческих знаний, оформленных в виде технической документации, навыков и производственного опыта, необходимых для организации того или иного производства, называется:

- 1) финансовая;
- 2) реальная;
- 3) материальная;
- 4) интеллектуальная.

103. К интеллектуальным инвестициям относятся:

- 1) облигации;
- 2) капитальные вложения;
- 3) акции;
- 4) авторские права.

104. Виды инвестиций в зависимости от субъектов инвестиционной деятельности:

- 1) государственные;
- 2) совместные;
- 3) родственные;
- 4) реальные.

105. Виды инвестиций в зависимости от источников финансирования:

- 1) родственные;
- 2) реальные;
- 3) заемные;
- 4) собственные.

106. Вид структуры капитальных вложений, под которой понимается доля отдельных затрат в общей сметной стоимости, называется:

- 1) воспроизводственная;
- 2) технологическая;
- 3) отраслевая;
- 4) территориальная.

107. Вид структуры капитальных вложений, под которой понимается удельный их вес по различным направлениям использования (новое строительство, реконструкция и техническое перевооружение производства, расширение действующего производства), называется:

- 1) воспроизводственная;
- 2) технологическая;
- 3) отраслевая;
- 4) территориальная.

108. К собственным источникам инвестирования относятся:

- 1) акции;
- 2) амортизационные отчисления;
- 3) прибыль;
- 4) банковские кредиты.

109. К источникам инвестирования предприятий относятся:

- 1) здравоохранение;
- 2) мероприятия по улучшению земель;
- 3) государственные бюджетные ассигнования;
- 4) иностранные инвестиции.

110. Приведение всех будущих доходов и затрат к сегодняшнему дню называется:

- 1) интегрированием;
- 2) дисконтированием;
- 3) логарифмированием;
- 4) прогнозированием.

111. Показатель сегодняшней дисконтированной стоимости дохода рассчитывается по формуле:

1) $ДС = \frac{БС}{(1 + E)^t}$;

2) $ДС = \frac{1}{(1 + E)^t}$;

$$3) ДС = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T};$$

$$4) ДС = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{И_t}{(1+E)^t}.$$

112. Коэффициент дисконтирования рассчитывается по формуле:

$$1) \alpha = \frac{БС}{(1+E)^t};$$

$$2) \alpha = \frac{1}{(1+E)^t};$$

$$3) \alpha = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T};$$

$$4) \alpha = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{И_t}{(1+E)^t}.$$

113. Дисконтирующий множитель рассчитывается по формуле:

$$1) \alpha_T = \frac{БС}{(1+E)^t};$$

$$2) \alpha_T = \frac{1}{(1+E)^t};$$

$$3) \alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T};$$

$$4) \alpha_T = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{И_t}{(1+E)^t}.$$

114. Величина сегодняшней дисконтированной стоимости доходов при условии неравномерного распределения результатов производства по годам рассчитывается по формуле:

$$1) Д_n = \frac{Д_\Gamma \alpha_T}{(1+E)^{t_0}} + \frac{Л}{(1+E)^T};$$

$$2) Д_n = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{Д_t}{(1+E)^t} + \frac{Л}{(1+E)^T};$$

$$3) Д_n = \frac{1}{(1+E)^t};$$

$$4) D_n = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}.$$

115. Величина сегодняшней дисконтированной стоимости доходов при условии равномерного распределения результатов производства по годам рассчитывается по формуле:

$$1) D_n = \frac{D_T a_T}{(1+E)^{t_0}} + \frac{Л}{(1+E)^T};$$

$$2) D_n = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} + \frac{Л}{(1+E)^T};$$

$$3) D_n = \frac{1}{(1+E)^t};$$

$$4) D_n = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}.$$

116. Исходными количественными показателями при расчете эффективности инвестиций в условиях рынка являются:

- 1) объем капитальных вложений;
- 2) чистый дисконтированный доход;
- 3) годовой доход от капитальных вложений;
- 4) интегральный эффект.

117. К абсолютным показателям эффективности капитальных вложений относятся:

- 1) чистый дисконтированный доход;
- 2) коэффициент рентабельности;
- 3) динамический срок окупаемости капитальных вложений;
- 4) суммарные дисконтированные затраты.

118. Капиталовложения эффективны при условии, если чистый дисконтированный доход:

- 1) >1 ;
- 2) >0 ;
- 3) <1 ;
- 4) <0 .

119. К относительным показателям эффективности капитальных вложений относятся:

- 1) чистый дисконтированный доход;
- 2) коэффициент рентабельности;
- 3) динамический срок окупаемости капитальных вложений;
- 4) суммарные дисконтированные затраты.

120. Чистый дисконтированный доход (стоимость) рассчитывается по формуле:

1) $ЧДС = D_{Г} \alpha_T - K$;

2) $ЧДС = K + I_{Г} \alpha_T$;

3) $ЧДС = \frac{1}{\alpha_T}$;

4) $ЧДС = \frac{D_{Г}}{K}$.

121. Суммарные дисконтированные затраты рассчитываются по формуле:

1) $З_{н} = D_{Г} \alpha_T - K$;

2) $З_{н} = K + I_{Г} \alpha_T$;

3) $З_{н} = \frac{1}{\alpha_T}$;

4) $З_{н} = \frac{D_{Г}}{K}$.

122. Капиталовложения эффективны при условии, если суммарные дисконтированные затраты:

1) > 1 ;

2) $\rightarrow \min$;

3) $\rightarrow \max$;

4) < 0 .

123. К элементарным относительным показателям эффективности капиталовложений относится:

1) чистый дисконтированный доход;

2) коэффициент рентабельности;

3) динамический срок окупаемости капитальных вложений;

4) суммарные дисконтированные затраты.

124. К элементарным относительным показателям эффективности капиталовложений относится:

- 1) чистый дисконтированный доход;
- 2) статический срок окупаемости;
- 3) динамический срок окупаемости капитальных вложений;
- 4) суммарные дисконтированные затраты.

125. Коэффициент рентабельности капиталовложений рассчитывается по формуле:

$$1) R = \frac{D_{\Gamma}}{K};$$

$$2) R = \frac{K}{D_{\Gamma}};$$

$$3) R = K + I_{\Gamma} \alpha_T;$$

$$4) R = \frac{1}{\alpha_T}.$$

126. Статический срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$1) T_{\text{ок}} = \frac{D_{\Gamma}}{K};$$

$$2) T_{\text{ок}} = \frac{K}{D_{\Gamma}};$$

$$3) T_{\text{ок}} = K + I_{\Gamma} \alpha_T;$$

$$4) T_{\text{ок}} = \frac{1}{\alpha_T}.$$

127. К относительным показателям эффективности капиталовложений, определяемым с учетом процентной ставки, относится:

- 1) чистый дисконтированный доход;
- 2) динамический срок окупаемости (срок возврата капитала);
- 3) динамический срок окупаемости капитальных вложений;
- 4) суммарные дисконтированные затраты.

128. Динамический срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$1) T_{\text{в}} = \frac{D_{\Gamma}}{K};$$

$$2) T_B = \frac{K}{D_T};$$

$$3) T_B = K + I_T \alpha_T;$$

$$4) T_B = \frac{\lg(1 + \frac{E}{P_B})}{\lg(1 + E)}.$$

129. Капиталовложения эффективны при условии, если коэффициент рентабельности:

1) >1 ;

2) <1 ;

3) <0 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория и практика инвестиционных расчетов : учебное пособие для студентов вузов по экономическим специальностям / В. В. Ширшова, А. В. Королев. – Минск : Издательство Гревцова, 2009. – 296 с.
2. Техничко-экономические показатели работы предприятий : учебно-методическое пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин, А. В. Кривенков ; под ред. Н. И. Новицкого. – Минск : ТетраСистемс, 2010. – 272 с.
3. Экономика агропромышленного комплекса : учебное пособие для системы дополнительного профессионального образования / В. А. Кундиус. – М. : КНОРУС, 2010. – 539 с.
4. Экономика и управление инновациями. Практикум : учебное пособие для студентов вузов по специальностям экономики и управления / Л. Н. Нехорошева, С. А. Егоров ; под ред. Л. Н. Нехорошевой. – Минск : БГЭУ, 2010. – 288 с.
5. Экономика и управление ресурсосбережением : курс лекций / В. В. Шумак, Г. В. Колосов. – Минск : Современная школа, 2011. – 168 с.
6. Экономика и финансы предприятия : учебник / Т. С. Новашина [и др.] ; под ред. Т. С. Новашиной. – М. : Маркет ДС : МФПА, 2010. – 341 с.
7. Экономика организации (предприятия) АПК : пособие / А. А. Зеленовский, Н. Г. Королевич. – Минск : БГАТУ, 2010. – 296 с.
8. Экономика организации (предприятия). В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Экономика и управление на предприятии» / А. А. Зеленовский [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 452 с.
9. Экономика организаций АПК : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Экономика и управление на предприятии» / М. К. Жудро. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 616 с.
10. Экономика предприятий АПК (с CD) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 08 05 02 «Экономика и управление на предприятии АПК» / В. И. Нечаев, П. Ф. Парамонов, И. Е. Халывка. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 464 с.
11. Экономика предприятия : курс лекций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / О. И. Волков, В. К. Скляренко. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 280 с.
12. Экономика предприятия : учебное пособие для студентов высших экономических учебных заведений / В. В. Жиделева, Ю. Н. Каптейн. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 133 с.
13. Экономика предприятия : учебный комплекс / Л. А. Лобан, В. Т. Пыко. – Минск : Современная школа, 2011. – 430 с.
14. Экономика сельского хозяйства : учебник для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 11 04 01 «Агрономия», 11 11 01 «Зоотехния», 11 08 12 «Технология производства

и переработки сельскохозяйственной продукции» / Г. А. Петранева [и др.] ; под ред. Г. А. Петраневой. – М. : Альфа–М : ИНФРА–М, 2012. – 288 с.

15. Экономика сельского хозяйства : учебное пособие / Н. А. Попов [и др.] ; под ред. Н. А. Попова. – М. : Магистр : ИНФРА–М, 2010. – 399 с.

16. Экономика сельскохозяйственного предприятия с основами менеджмента : пособие для учащихся и студентов ссузов и вузов по специальности 74 06 Агроинженерия / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Літаратура і Мастацтва, 2009. – 464 с.

17. Экономика сельскохозяйственной организации : учебное пособие / Л. А. Третьяк, Н. С. Белкина, Е. А. Лиховцова. – 2-е изд. – М. : Дашков и К, 2012. – 397 с.

18. Экономика энергетического производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии электроэнергетики» / С. В. Можяева. – 6-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 267 с.

19. Экономическая оценка инвестиций (+CD) : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)» / под ред. М. И. Римера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 426 с.

20. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Экономика» и экономическим специальностям / А. В. Бабилова [и др.] ; под ред. М. Н. Корсакова, И. К. Шевченко. – М. : ИНФРА–М, 2012. – 144 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Репозиторий БГАТУ

Коэффициент приведения денежных сумм к началу расчетного периода
(дисконтирующий множитель) α_T , лет

Год	Процентная ставка E													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877
2	1,970	1,942	1,913	1,886	1,859	1,833	1,808	1,783	1,759	1,736	1,713	1,690	1,668	1,647
3	2,941	2,884	2,829	2,775	2,723	2,673	2,624	2,577	2,531	2,487	2,444	2,402	2,361	2,322
4	3,902	3,808	3,717	3,360	3,546	3,465	3,387	3,312	3,240	3,170	3,102	3,037	2,975	2,914
5	4,853	4,713	4,580	4,452	4,329	4,212	4,100	3,993	3,890	3,791	3,696	3,605	3,517	3,433
6	5,795	5,601	5,417	5,242	5,076	4,917	4,767	4,623	4,486	4,355	4,231	4,111	3,998	3,889
7	6,728	6,472	6,230	6,002	5,786	5,582	5,389	5,206	5,033	4,868	4,712	4,564	4,423	4,288
8	7,652	7,325	7,020	6,733	6,463	6,210	5,971	5,747	5,535	5,335	5,146	4,968	4,799	4,639
9	8,566	8,162	7,786	7,435	7,108	6,802	6,515	6,247	5,995	5,759	5,537	5,328	5,132	4,946
10	9,471	8,983	8,530	8,111	7,722	7,360	7,024	6,710	6,418	6,145	5,889	5,650	5,426	5,216
11	10,368	9,787	9,253	8,760	8,306	7,887	7,499	7,139	6,805	6,495	6,207	5,938	5,687	5,453
12	11,255	10,575	9,954	9,385	8,863	8,384	7,943	7,536	7,161	6,814	6,492	6,191	5,918	5,660
13	12,134	11,348	10,635	9,986	9,394	8,853	8,358	7,904	7,487	7,103	6,750	6,424	6,122	5,842
14	13,004	12,106	11,296	10,563	9,899	9,295	8,745	8,244	7,786	7,367	6,982	6,628	6,303	6,002
15	13,865	12,849	11,938	11,118	10,380	9,712	9,108	8,559	8,061	7,606	7,191	6,811	6,462	6,142
16	14,718	13,578	12,561	11,652	10,838	10,106	9,447	8,851	8,313	7,824	7,379	6,974	6,604	6,265
17	15,562	14,292	13,166	12,166	11,274	10,477	9,763	9,122	8,544	8,022	7,549	7,120	6,729	6,373
18	16,398	14,992	13,754	12,659	11,690	10,828	10,059	9,372	8,756	8,201	7,702	7,250	6,840	6,467

Год	Процентная ставка E													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	35	40
1	0,870	0,862	0,855	0,848	0,840	0,833	0,826	0,820	0,813	0,807	0,800	0,769	0,741	0,714
2	1,626	1,605	1,585	1,566	1,547	1,528	1,510	1,492	1,474	1,457	1,440	1,361	1,289	1,225
3	2,283	2,246	2,210	2,179	2,140	2,107	2,074	2,042	2,011	1,981	1,952	1,816	1,696	1,589
4	2,855	2,798	2,743	2,690	2,639	2,589	2,540	2,494	2,448	2,404	2,362	2,166	1,997	1,849
5	3,352	3,274	3,159	3,127	3,058	2,991	2,926	2,864	2,804	2,745	2,689	2,436	2,220	2,035
6	3,785	3,685	3,589	3,498	3,410	3,326	3,245	3,168	3,092	3,021	2,951	2,643	2,385	2,168
7	4,160	4,039	3,922	3,812	3,706	3,605	3,508	3,416	3,327	3,242	3,161	2,802	2,508	2,263
8	4,487	4,344	4,207	4,078	3,954	3,837	3,726	3,619	3,518	3,421	3,329	2,925	2,598	2,331
9	4,772	4,607	4,451	4,303	4,163	4,031	3,905	3,786	3,673	3,566	3,463	3,019	2,665	2,379
10	5,019	4,833	4,659	4,494	4,339	4,193	4,054	3,923	3,799	3,682	3,571	3,092	2,715	2,414
11	5,234	5,029	4,836	4,656	4,487	4,327	4,177	4,035	3,902	3,776	3,656	3,147	2,752	2,438
12	5,421	5,197	4,988	4,793	4,611	4,439	4,279	4,127	3,985	3,851	3,725	3,190	2,779	2,456
13	5,583	5,343	5,118	4,910	4,715	4,533	4,362	4,203	4,053	3,912	3,780	3,223	2,799	2,469
14	5,725	5,468	5,229	5,008	4,802	4,611	4,432	4,265	4,108	3,966	3,824	3,249	2,814	2,478
15	5,847	5,576	5,324	5,092	4,876	4,676	4,489	4,315	4,153	4,001	3,859	3,268	2,826	2,484
16	5,954	5,669	5,405	5,162	4,938	4,730	4,536	4,357	4,189	4,033	3,887	3,283	2,834	2,489
17	6,047	5,747	5,475	5,222	4,990	4,775	4,576	4,391	4,219	4,059	3,910	3,295	2,840	2,492
18	6,128	5,818	5,534	5,273	5,033	4,812	4,608	4,419	4,243	4,080	3,928	3,304	2,844	2,494

Год	Процентная ставка E											
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	0,690	0,667	0,645	0,625	0,606	0,588	0,571	0,555	0,541	0,526	0,513	0,500
2	1,165	1,111	1,061	1,016	0,973	0,934	0,898	0,864	0,833	0,819	0,776	0,750
3	1,493	1,407	1,330	1,260	1,196	1,138	1,0855	1,096	0,991	0,961	0,911	0,875
4	1,720	1,605	1,503	1,412	1,331	1,258	1,191	1,131	1,076	1,034	0,980	0,938
5	1,876	1,737	1,615	1,508	1,413	1,328	1,252	1,184	1,122	1,072	1,015	0,969
6	1,983	1,824	1,687	1,605	1,492	1,394	1,307	1,213	1,147	1,091	1,034	0,984
7	2,057	1,883	1,734	1,605	1,492	1,394	1,307	1,230	1,161	1,101	1,043	0,992
8	2,109	1,922	1,764	1,628	1,511	1,408	1,318	1,219	1,168	1,106	1,048	0,996
9	2,144	1,948	1,783	1,642	1,522	1,417	1,325	1,244	1,172	1,108	1,050	0,998
10	2,168	1,965	1,796	1,652	1,528	1,422	1,328	1,247	1,174	1,110	1,051	0,999
11	2,185	1,977	1,804	1,657	1,532	1,424	1,331	1,248	1,175	1,110	1,052	0,999
12	2,197	1,985	1,809	1,661	1,535	1,426	1,332	1,249	1,176	1,111	1,052	1,000
13	2,205	1,990	1,812	1,663	1,536	1,427	1,332	1,249	1,176	1,111	1,053	1,000
14	2,210	1,993	1,810	1,664	1,537	1,428	1,333	1,250	1,176	1,111	1,053	1,000
15	2,214	1,995	1,826	1,665	1,538	1,428	1,333	1,250	1,176	1,111	1,053	1,000
16	2,216	1,997	1,817	1,666	1,538	1,428	1,333	1,250	1,176	1,111	1,053	1,000
17	2,218	1,998	1,817	1,666	1,538	1,428	1,333	1,250	1,176	1,111	1,053	1,000
18	2,220	2,000	1,818	1,666	1,538	1,428	1,333	1,250	1,177	1,111	1,053	1,000

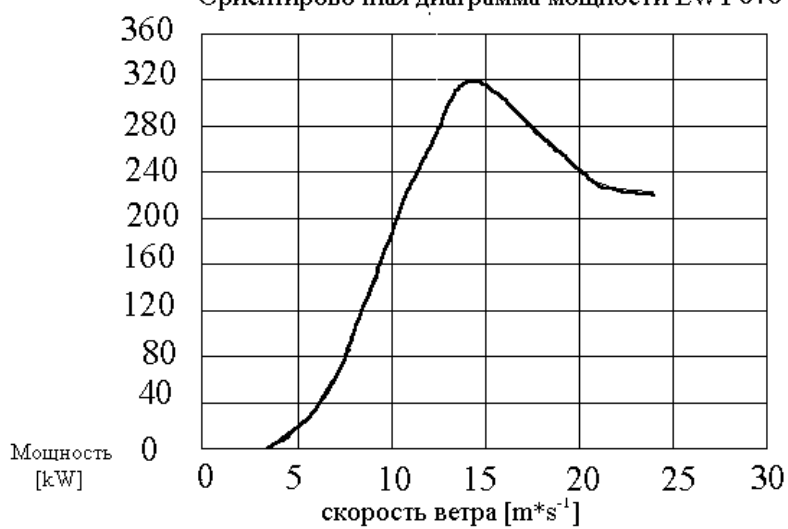
Повторяемость (%) скорости ветра по уравнениям Гриневича

V _м	Скорость ветра, м/с																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3,5	16,9	17,5	16,1	13,5	10,5	7,5	5,0	3,1	1,8	1,0	0,5	0,3	0,1								
3,6	16,3	17,1	15,8	13,4	10,6	7,8	5,3	3,4	2,0	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1							
3,7	15,8	16,6	15,5	13,3	10,7	8,0	5,6	3,7	2,3	1,3	0,7	0,4	0,2	0,1							
3,8	15,4	16,2	15,3	13,3	10,8	8,2	5,8	3,9	2,5	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1							
3,9	14,9	15,8	15,0	13,2	10,8	8,3	6,0	4,2	2,7	1,7	1,0	0,5	0,3	0,1	0,1						
4,0	14,5	15,4	14,7	13,0	10,8	8,5	6,3	4,4	2,9	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1						
4,1	14,1	15,0	14,4	12,9	10,8	8,6	6,5	4,6	3,1	2,1	1,2	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1					
4,2	13,7	14,7	14,2	12,8	10,8	8,7	6,6	4,8	3,3	2,2	1,4	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1					
4,3	13,4	14,3	13,9	12,7	10,8	8,8	6,8	5,0	3,5	2,4	1,5	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1					
4,4	13,0	14,0	13,6	12,5	10,8	8,8	7,0	5,2	3,7	2,6	1,6	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1				
4,5	12,6	13,7	13,4	12,3	10,8	8,9	7,1	5,4	3,9	2,7	1,8	1,2	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1				
4,6	12,3	13,4	13,2	12,1	10,7	8,9	7,2	5,5	4,1	2,9	2,0	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1				
4,7	12,0	13,1	12,9	12,0	10,6	9,0	7,3	5,7	4,3	3,0	2,1	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			
4,8	11,7	12,8	12,7	11,9	10,6	9,0	7,4	5,8	4,4	3,2	2,3	1,5	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1			
4,9	11,4	12,5	12,4	11,7	10,5	9,0	7,5	5,9	4,6	3,4	2,4	1,7	1,1	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1			
5,0	11,2	12,3	12,2	11,5	10,4	9,0	7,5	6,1	4,7	3,5	2,5	1,8	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1		
5,1	10,9	12,0	12,0	11,4	10,3	9,0	7,6	6,2	4,8	3,7	2,7	1,9	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1		
5,2	10,7	11,8	11,8	11,2	10,3	9,0	7,6	6,3	5,0	3,8	2,8	2,0	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1		
5,3	10,4	11,5	11,6	11,1	10,2	9,0	7,6	6,3	5,1	3,9	2,9	2,2	1,5	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	
5,4	10,2	11,2	11,4	10,9	10,1	9,0	7,7	6,4	5,2	4,1	3,1	2,3	1,6	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	
5,5	10,0	11,0	11,2	10,8	10,0	8,9	7,7	6,5	5,3	4,2	3,2	2,4	1,7	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	

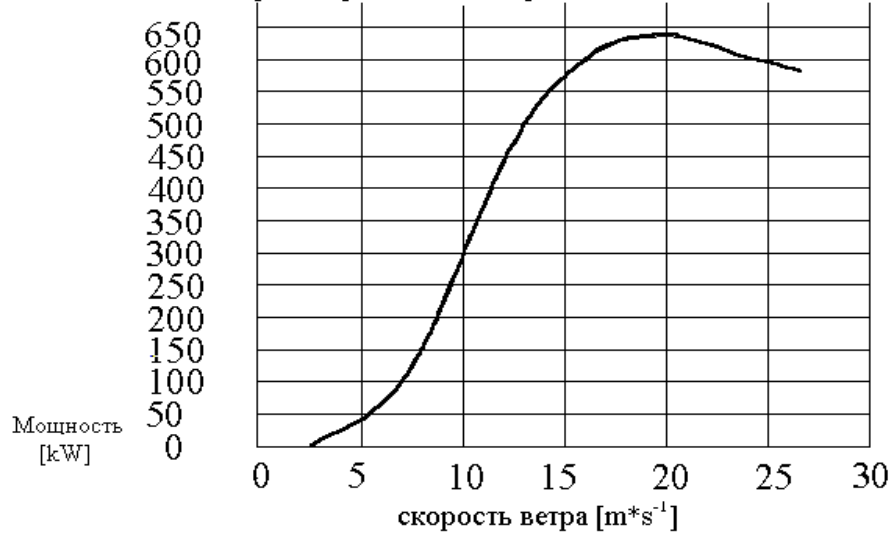
V _M	Скорость ветра, м/с																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
5,6	9,8	10,8	11,0	10,6	9,9	8,9	7,7	6,5	5,4	4,3	3,3	2,5	1,8	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
5,7	9,6	10,6	10,8	10,5	9,8	8,8	7,7	6,6	5,5	4,4	3,4	2,6	1,9	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
5,8	9,4	10,4	10,6	10,4	9,7	8,8	7,7	6,7	5,6	4,5	3,5	2,7	2,0	1,5	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
5,9	9,2	10,2	10,5	10,2	9,6	8,7	7,7	6,7	5,6	4,6	3,6	2,8	2,1	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2
6,0	9,0	10,0	10,3	10,0	9,5	8,7	7,7	6,7	5,7	4,7	3,7	2,9	2,2	1,7	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2
6,1	8,9	9,8	10,1	9,9	9,4	8,6	7,7	6,7	5,7	4,7	3,8	3,0	2,3	1,8	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,3
6,2	8,7	9,7	9,9	9,8	9,3	8,6	7,7	6,7	5,8	4,8	3,9	3,1	2,4	1,9	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,3
6,3	8,5	9,5	9,8	9,6	9,2	8,5	7,7	6,8	5,8	4,9	4,0	3,2	2,5	1,9	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4
6,4	8,4	9,4	9,6	9,5	9,1	8,4	7,7	6,8	5,9	5,0	4,1	3,3	2,6	2,0	1,5	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,5
6,5	8,2	9,3	9,5	9,4	9,0	8,4	7,6	6,8	5,9	5,0	4,2	3,4	2,7	2,1	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5	0,3	0,5
6,6	8,1	9,0	9,3	9,3	8,9	8,3	7,6	6,8	5,9	5,1	4,2	3,5	2,8	2,2	1,7	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,6
6,7	7,9	8,9	9,2	9,2	8,8	8,3	7,6	6,8	5,9	5,1	4,3	3,6	2,9	2,3	1,8	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,7
6,8	7,8	8,7	9,0	9,0	8,7	8,2	7,5	6,8	6,0	5,2	4,4	3,6	3,0	2,3	1,8	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,8
6,9	7,7	8,6	8,9	8,9	8,6	8,1	7,5	6,8	6,0	5,2	4,4	3,7	3,0	2,4	1,9	1,5	1,1	0,9	0,6	0,5	0,9
7,0	7,5	8,4	8,8	8,8	8,5	8,0	7,4	6,8	6,0	5,2	4,5	3,8	3,1	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9	0,7	0,5	1,0
7,1	7,4	8,3	8,6	8,6	8,4	8,0	7,4	6,7	6,0	5,3	4,5	3,8	3,2	2,6	2,1	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	1,2
7,2	7,3	8,2	8,5	8,5	8,3	7,9	7,4	6,7	6,0	5,3	4,6	3,9	3,2	2,7	2,1	1,7	1,3	1,0	0,8	0,6	1,3
7,3	7,2	8,1	8,4	8,4	8,2	7,8	7,3	6,7	6,0	5,3	4,6	3,9	3,3	2,7	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8	0,6	1,5
7,4	7,0	7,9	8,3	8,3	8,1	7,8	7,3	6,7	6,0	5,3	4,6	4,0	3,3	2,8	2,3	1,8	1,5	1,1	0,9	0,7	1,6
7,5	6,9	7,8	8,2	8,2	8,0	7,7	7,2	6,7	6,0	5,4	4,7	4,0	3,4	2,9	2,4	1,9	1,5	1,2	0,9	0,7	1,7
7,6	6,8	7,7	8,0	8,1	8,0	7,6	7,2	6,6	6,0	5,4	4,7	4,1	3,5	2,9	2,4	2,0	1,6	1,2	1,0	0,7	1,9
7,7	6,7	7,6	7,9	8,0	7,9	7,6	7,1	6,6	6,0	5,4	4,8	4,1	3,5	3,0	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	2,0
7,8	6,6	7,5	7,8	7,9	7,8	7,5	7,1	6,6	6,0	5,4	4,8	4,1	3,6	3,0	2,5	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	2,2

V _M	Скорость ветра, м/с																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
7,9	6,5	7,4	7,7	7,8	7,7	7,5	7,0	6,5	6,0	5,4	4,8	4,2	3,6	3,1	2,6	2,1	1,8	1,4	1,1	0,9	2,4
8,0	6,4	7,3	7,6	7,7	7,6	7,4	7,0	6,5	6,0	5,4	4,8	4,2	3,7	3,1	2,6	2,2	1,8	1,5	1,2	0,9	2,6
8,1	6,3	7,1	7,5	7,6	7,5	7,3	6,9	6,5	6,0	5,4	4,8	4,3	3,7	3,2	2,7	2,3	1,9	1,5	1,2	1,0	2,8
8,2	6,2	7,0	7,4	7,5	7,4	7,2	6,9	6,5	6,0	5,4	4,8	4,3	3,8	3,2	2,8	2,3	1,9	1,6	1,3	1,0	3,1
8,3	6,1	6,9	7,3	7,4	7,3	7,2	6,8	6,4	5,9	5,4	4,9	4,3	3,8	3,3	2,8	2,4	2,0	1,6	1,3	1,1	3,4
8,4	6,1	6,8	7,2	7,3	7,3	7,1	6,8	6,4	5,9	5,4	4,9	4,3	3,8	3,3	2,9	2,4	2,0	1,7	1,4	1,1	3,5
8,5	6,0	6,8	7,1	7,2	7,2	7,0	6,7	6,3	5,9	5,4	4,9	4,4	3,9	3,4	2,9	2,5	2,1	1,7	1,4	1,1	3,7

Ориентировочная диаграмма мощности EWT 315



Ориентировочная диаграмма мощности EWT 630



ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Учебное издание

Королевич Наталья Генриховна,
Гриневич Елена Владимировна

**ЭКОНОМИКА ОРГАНИЗАЦИЙ
(ПРЕДПРИЯТИЙ)
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Практикум

Ответственный за выпуск *Н. Г. Королевич*

Редактор *Н. А. Антипович*

Корректор *Д. О. Бабакова*

Компьютерная верстка *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 27.03.2017. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 17,67. Уч.-изд. л. 6,91. Тираж 70 экз. Заказ 73.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.