

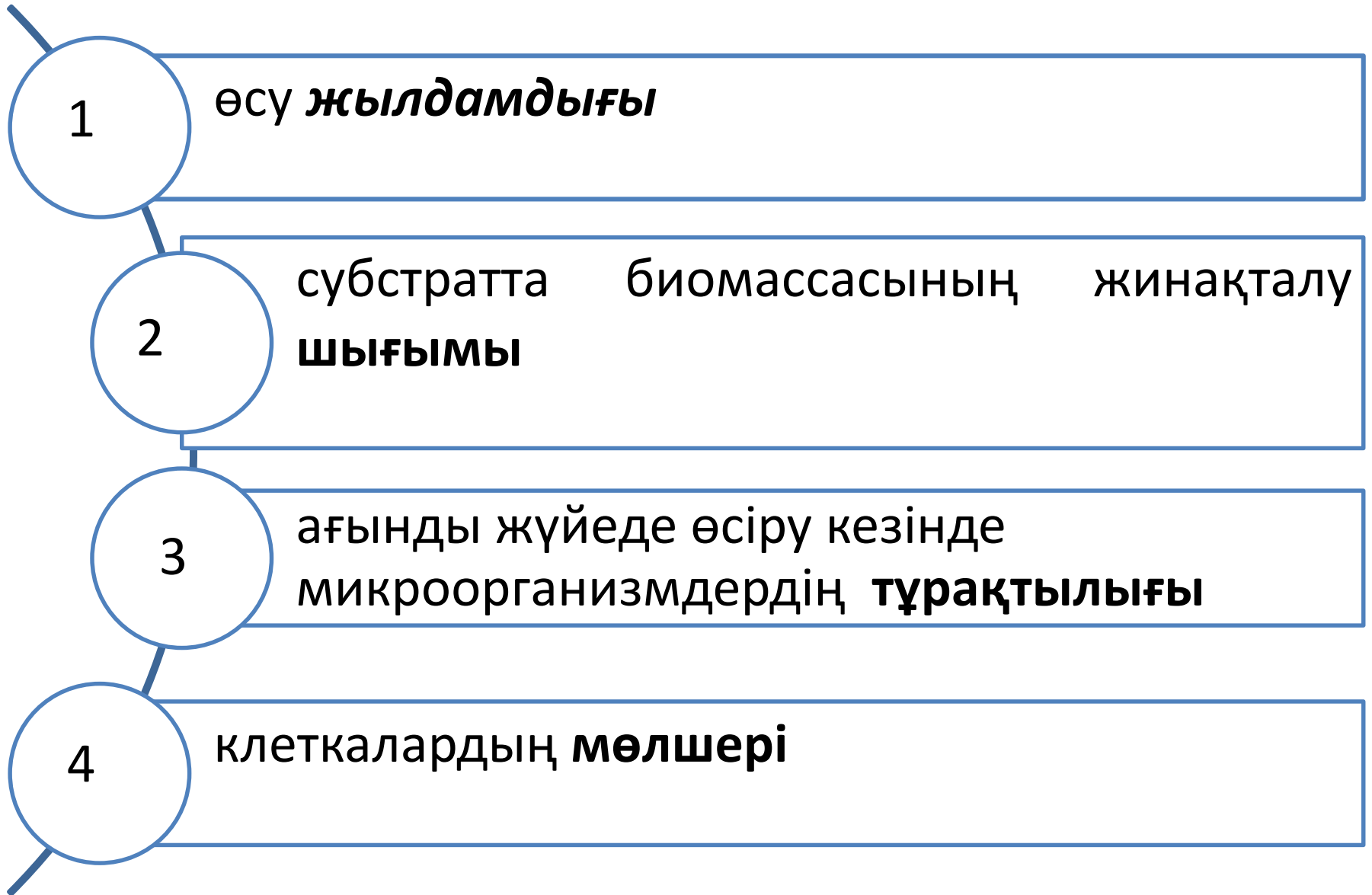
Тақырыптар:

- Микроорганизмдерді өсіру жүйелері,
- Микроорганизмдердің практикада қолданылуы, маңызы.
- Ферментативтік үдеріс
- Биотехнологиялық масштабтау
- Биотехнологиялық үдеріс ерекшеліктері

Белок продуценттері

- Микробтық биомасса өндіру - ең ірі микробиологиялық өндіріс болып табылады.
- Микробтық биомассаны белоктық қоспа ретінде мал азықтық құндылықты (үй жануарлардың, құстар мен балықтардың) арттыру үшін қосады.
- Микробтық биомассаны үлкен масштабта өндіру қытай бұршағын өсірмейтін елдер үшін маңызды болып табылады.

➤ Өндірісте микроорганизмдерді таңдау талаптары:



➤ Ашытқылардың клеткалары бактерияларға қарағанда ірі болып келетіндіктен, олар өсірілетін сұйық ортаны центрифугалау кезінде оңай бөлінеді.

➤ Полиплоидты мутантты ашытқы клеткаларын ірі клеткалармен қоса өсіруге болады.

➤ Өндірістік масштабта кең масштабта қолданылатын микроорганизмдер тобтары:

✓ **Candida** туысының ашытқылары, оларды *n-алканды* (көмірсутек) субстраттарда

✓ **Methylophilus methylotrophus** бактерияларын *метанол* субстратында өсіреді.

- Микроорганизмдерді басқа да қоректік орталарда (газдар, мұнай; көмір, химиялық заттар, тағам, арақ-шарап, ағаш өндірісінің қалдықтарында) өсіруге болады.

- Экономикалық жағынан тиімділігі:
 - ✓ микроорганизмдермен 1 кг мұнай өңделгенде 1 кг белок түзіледі;
 - ✓ 1 кг қант өңделгенде 500 грамм белок алынады.

- Ашытқы белоктарының аминқышқылдық құрамы, көмірсу орталарында өсірілген микроорганизмдерден алынған белок құрамына сәйкес келеді.

- Көмірсуларда өсірілген ашытқылардан жасалған препараттар жануарлар организміне зиянсыз екені дәлелденген.

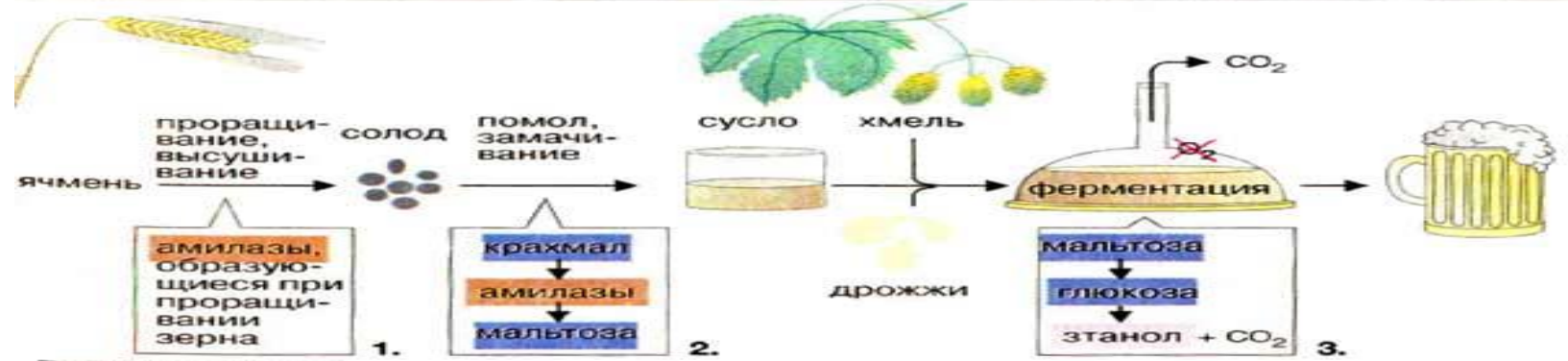
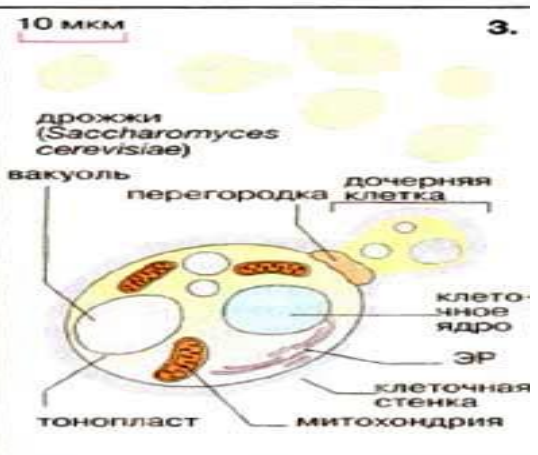
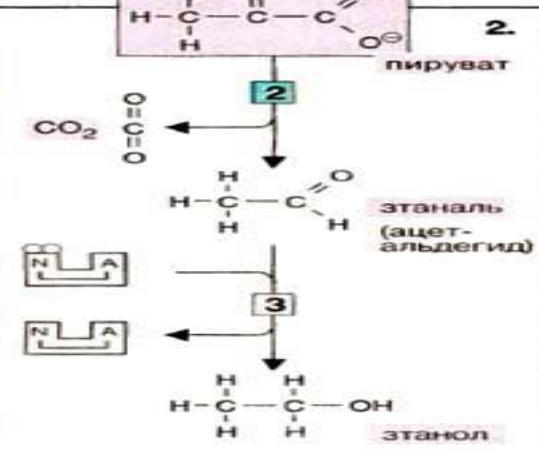
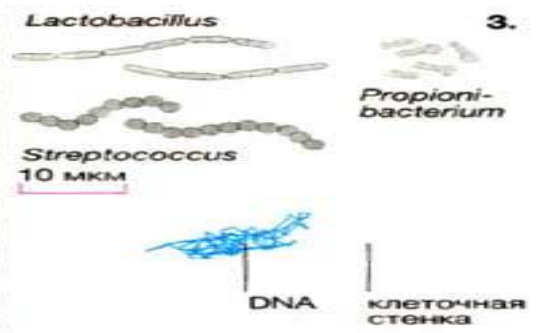
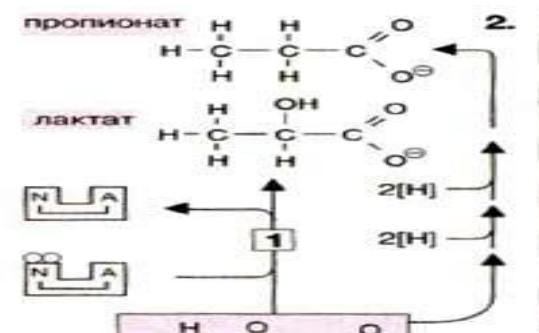


А. Молочнокислое и пропионовокислое брожение

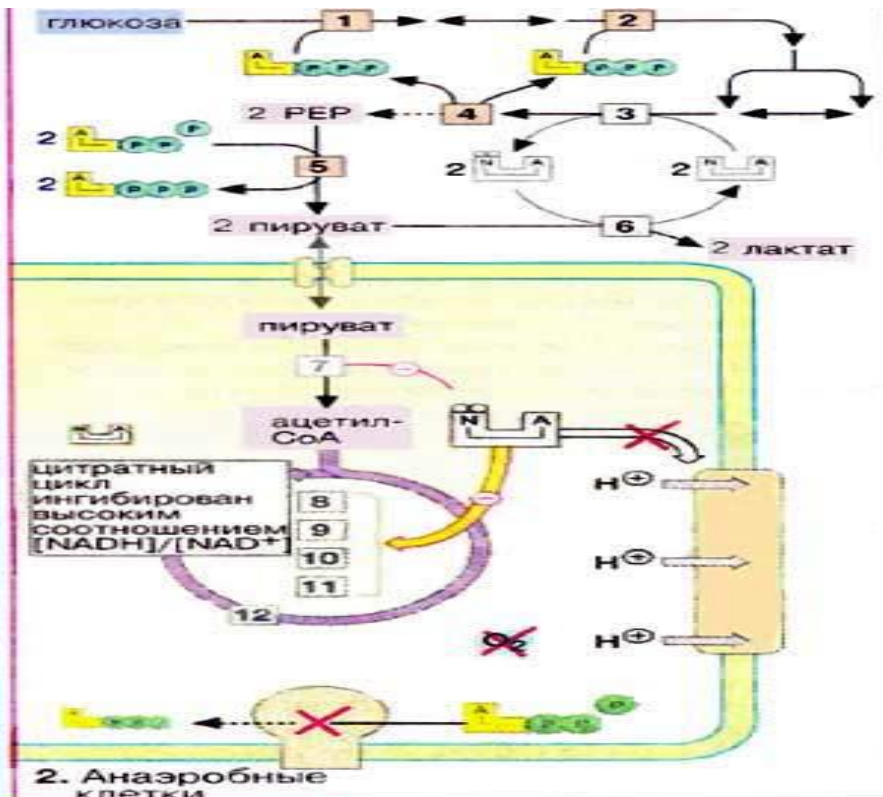
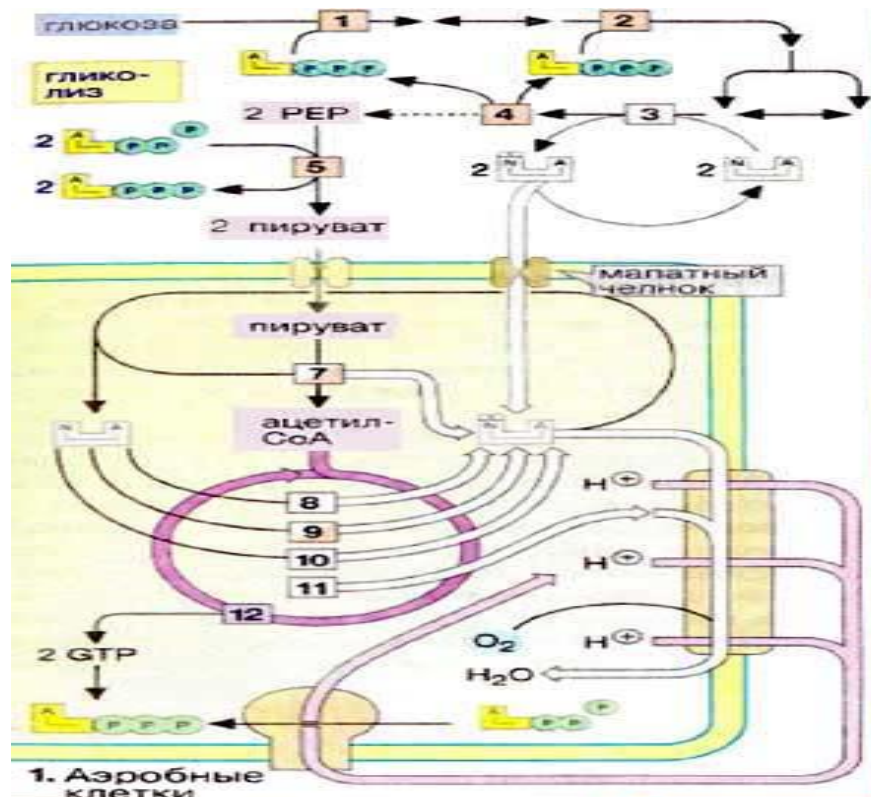
- 1 лактатдегидрогеназа 1.1.1.27
- 2 пируватдекарбоксилаза [TPP] 4.1.1.1
- 3 алкогольдегидрогеназа [Zn²⁺] 1.1.1.1



Б. Спиртовое брожение



В. Пивоварение

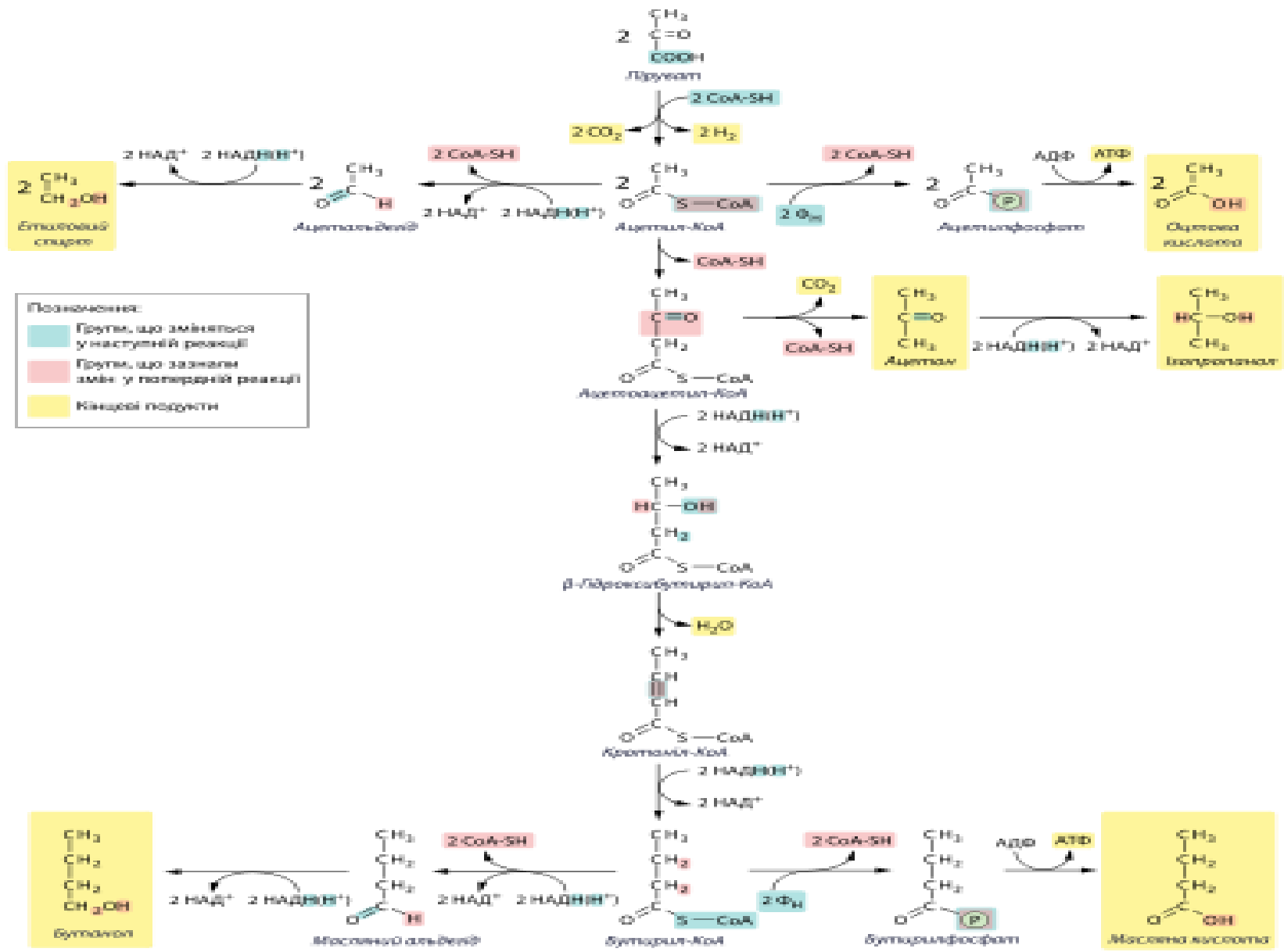


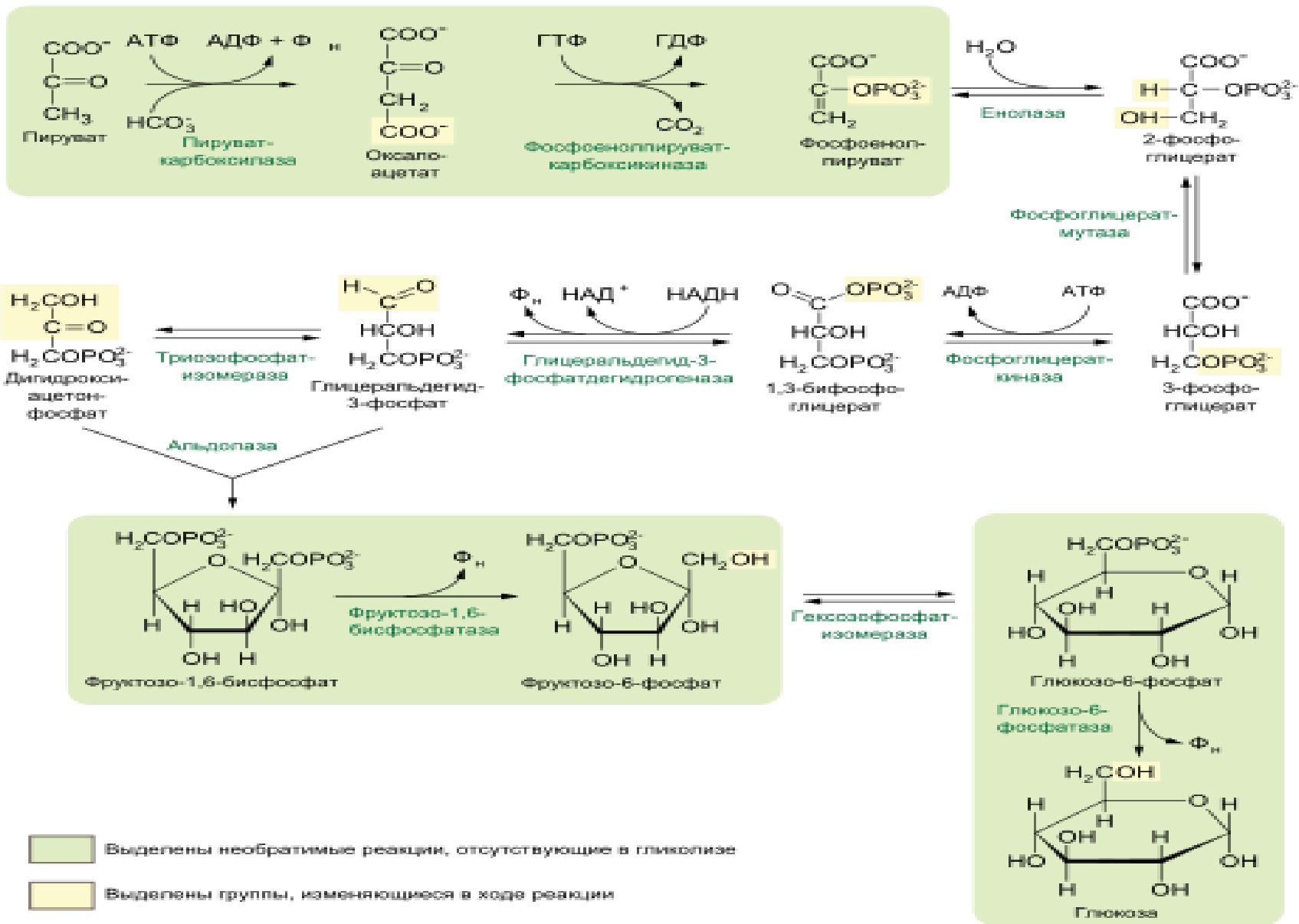
Баланс ATP	Коферменты	Ферменты	Коферменты	Баланс ATP
-1	-1 ATP	1 гексокиназа	-1 ATP	-1
-2	-1 ATP	2 6-фосфофруктокиназа	-1 ATP	-2
+3	+5 ATP ← +2 NADH	3 глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназа	+2 NADH ←	-2
+5	+2 ATP	4 фосфоглицераткиназа	+2 ATP	0
+7	+2 ATP	5 пируваткиназа	+2 ATP	+2
+12	+5 ATP ← +2 NADH	6 лактатдегидрогеназа	-2 NADH ←	
+17	+5 ATP ← +2 NADH	7 пируватдегидрогеназа		
+22	+5 ATP ← +2 NADH	8 изоцитратдегидрогеназа		
+27	+5 ATP ← +2 NADH	9 оксоглутаратдегидрогеназа		
+30	+3 ATP ← +2 QH ₂	10 малатдегидрогеназа		
+32	+2 ATP ← +2 GTP	11 сукцинатдегидрогеназа		
		12 сукцинат-CoA-лигаза		

Выход: 32 моля ATP/1 моль глюкозы

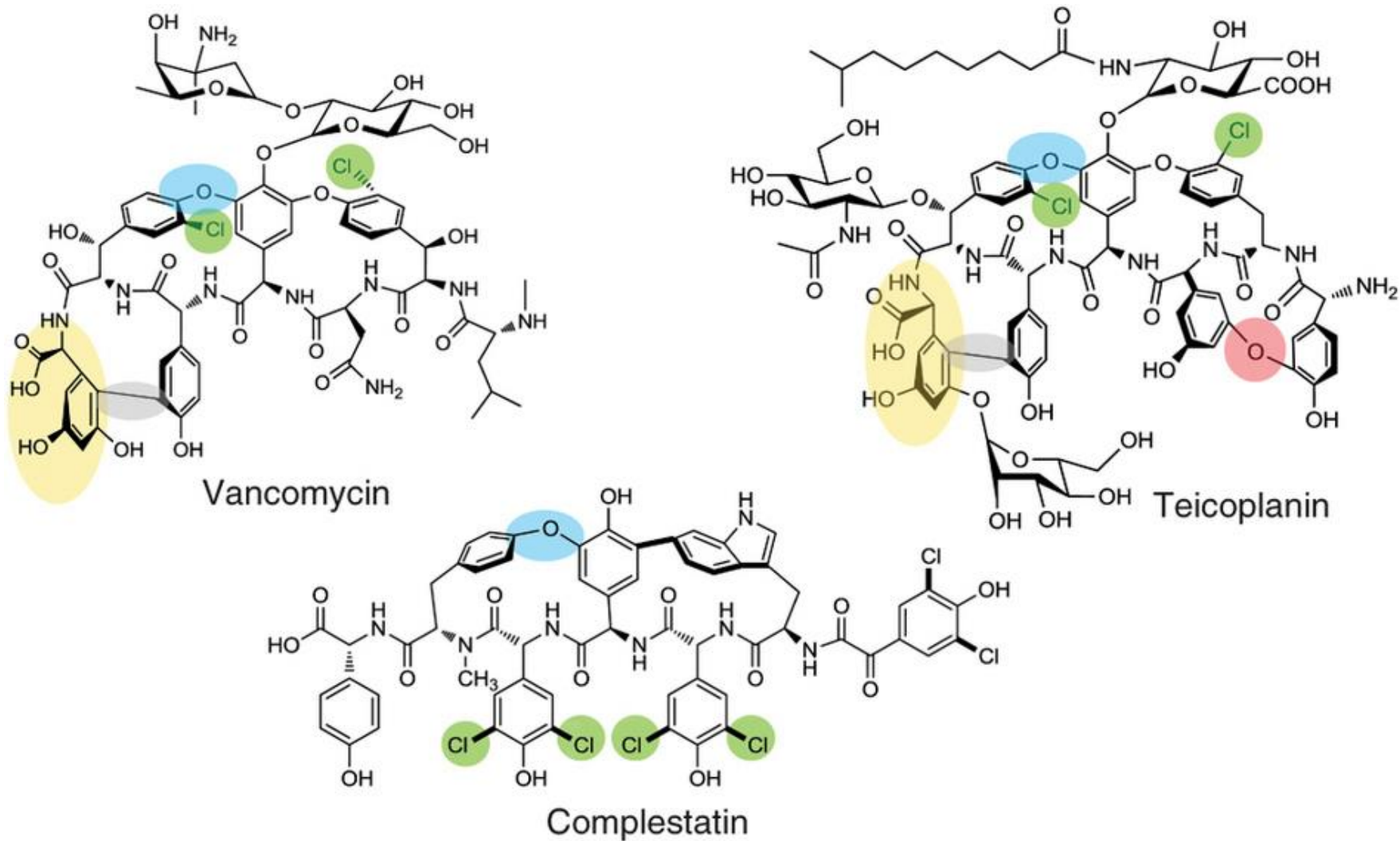
Выход: 2 моля ATP/1 моль глюкозы

A. Аэробное и анаэробное окисление глюкозы

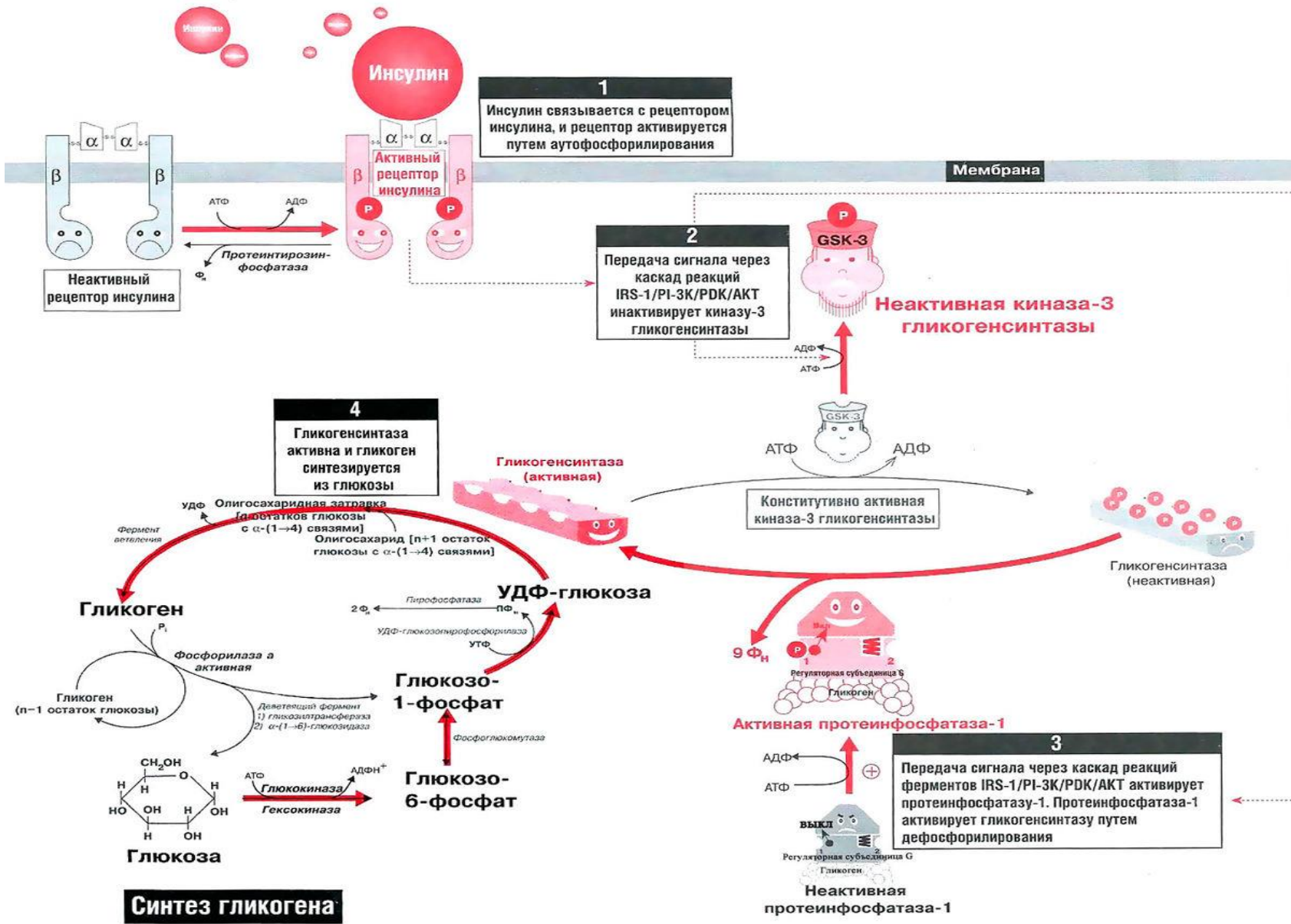




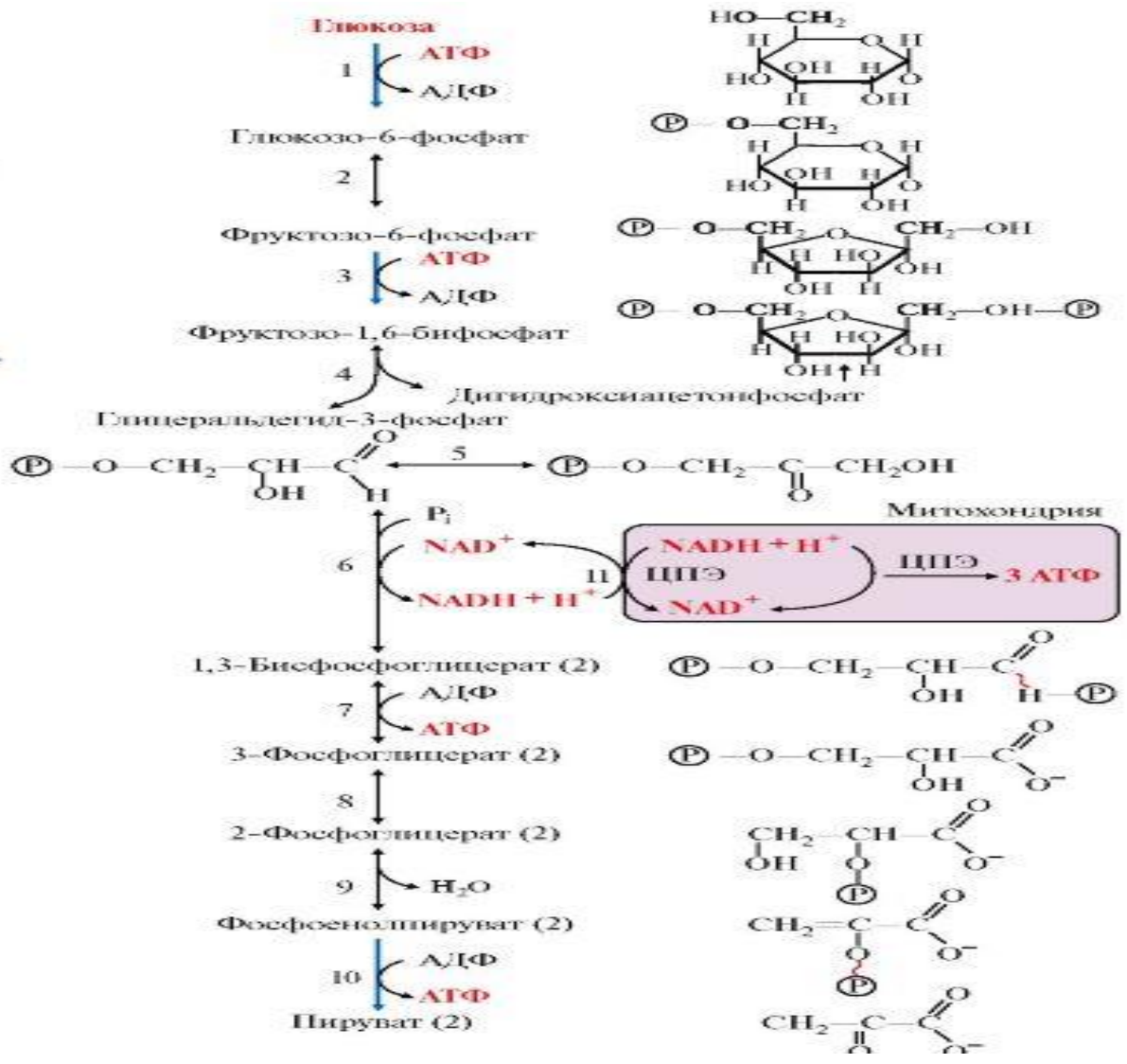
- Выделены необратимые реакции, отсутствующие в гликолизе
- Выделены группы, изменяющиеся в ходе реакции



Scaffold	<i>oxyB</i>	<i>hall</i>	<i>oxyC</i>	<i>dpgC</i>	<i>oxyE</i>
Vancomycin	+	+	+	+	-
Teicoplanin	+	+	+	+	+
Complestatin	+	+	-	-	-



- А**
- Гексокиназа
Глюкокиназа
 - Глюкозо-6-фосфат
изомераза
 - Фосфофрукто-
киназа
 - Фруктозо,дифосфат-
альдолаза
- Б**
- Триозофосфат-
изомераза
 - Глицеральдегид-
фосфатдегидро-
геназа
 - Фосфоглицерат-
киназа
 - Фосфоглицерат-
мутаза
 - Енолаза
 - Пируваткиназа



- Ашытқылардың өңделмеген түрінде:
- спецификалық емес липидтер мен аминқышқылдар,
- биогенді аминдер,
- полисахаридтер
- нуклеин қышқылдары болады,

Ал олардың организмге әсерлері әлі толық зерттелмеген.

Сондықтан, ашытқылардан химиялық таза белоктарды бөліп алу көзделген.

Сондай-ақ, оларды нуклеин қышқылдардан бөліп алу бүгінгі күні қиындық тудырмайды.

Алмаспайтын аминқышқылдар	Мөлшері,%	витаминдер	Мөлшері,%
Валин	3,1	Тиамин (B1)	15-18
Лейцин	3,7	Рибофлавин (B2)	54-68
Изолейцин	3,5	Пентотен қышқылы (B3)	130-160
Аргинин	3,2	Холин (B4)	2600
Лизин	4,4	Никотин қышқылы (PP)	500-800
Треонин	2,5	Пиридоксин (B6)	19-30
Метионин	3,0	Биотин (B7)	1,6-3,0
Триптофан	0,3	Инозит (B8)	500
Тирозин	4,2	Фоль қышқылы (B9)	3,4
Гистидин	1,4	Кобаламин (B12)	0,08

Ашытқы түрі	Өсірілетін субстрат	Түзілетін заттар	Тиімділігі /кемшілігі
<p><u>Schwanniomyces occidentalis</u>, <u>Saccharomycopsis fibuliger</u> (құрамында гидролиздік ферменттері бар) перспективті продуценттер</p>	<p>алдынала гидролизденбеген полисахаридтер, крахмал, крахмал қалдықтары</p>	<p>глюкоамилазалар, β-амилазалар, белоктар, амилолиттік ферменттер</p>	<p>құрамында полисахаридтері бар қалдықтарды гидролиздеу сатысынан алдынала өткізуді қажет емес, экономикалық жағынан тиімді</p>
<p><u>Trichosporon pullulans</u> (нативті целлюлозаны ыдыратады)</p>	<p>целлюлоза</p>	<p>целлюлаза ферменті, белоктар</p>	<p>фермент ырықтығы төмен, сондықтан өндірістік масштабта қолданылмайды</p>
<p>Kluuveromyces</p>	<p>Инулин (топинабур тамырының қорзаты)</p>	<p>белок</p>	

Гидролизат Сульфитный щелок

Посевной материал

Ферментация

Воздух

Флотирование

Промывка

Последрожжевая бражка

Сепарирование

Плазмолиз

Упаривание

Сушка

Кормовые дрожжи

глюкоза — 2;
MgSO₄ — 0,05;
автолизат — 2;
K₂SO₄ — 0,05;
KH₂PO₄ — 0,5

t- 36–38 °C,
16-18 caг

pH 4,0–5,5.

➤ 2. Белок өндіруші - бактериялар



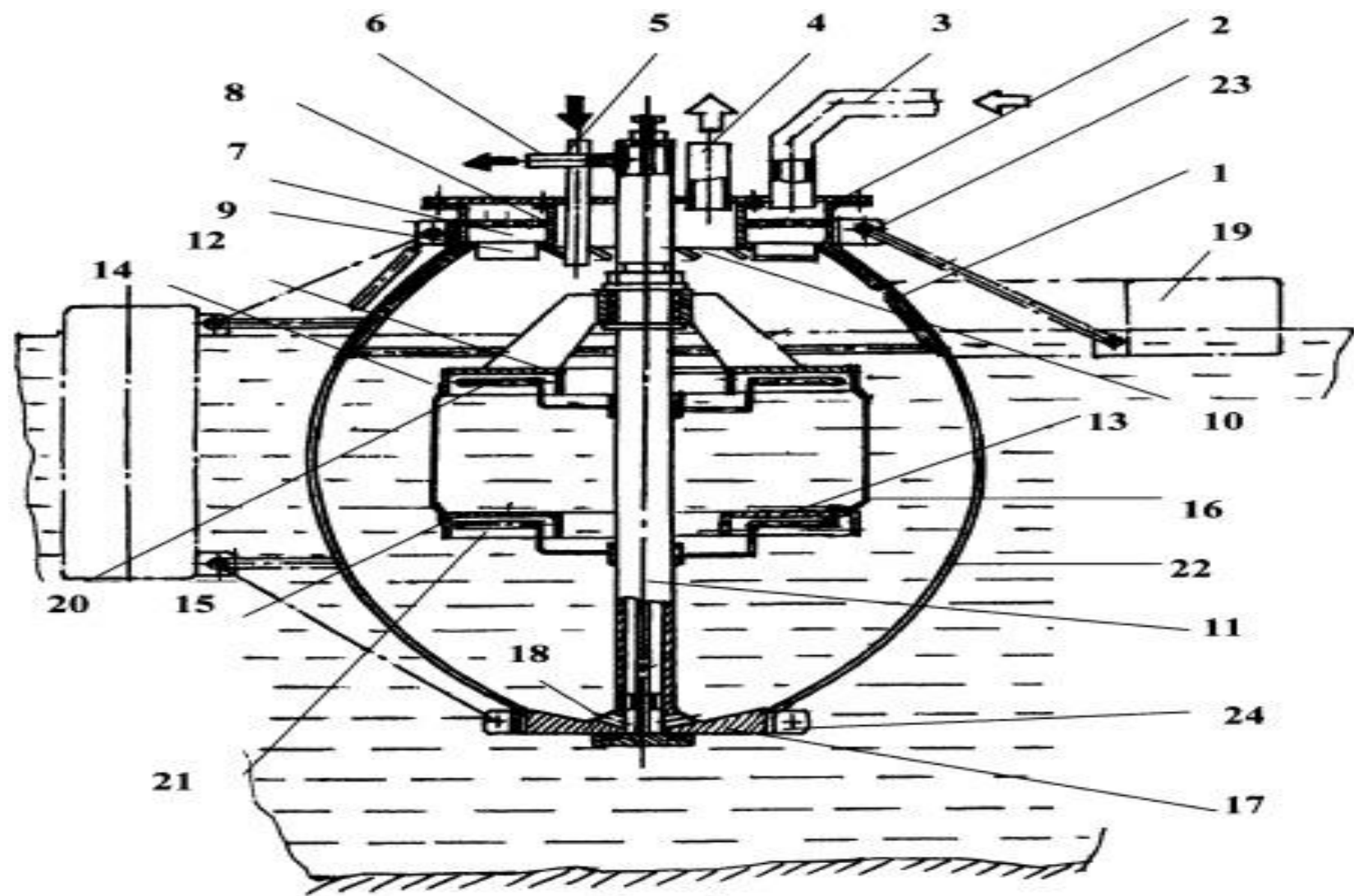
1 өсу қарқыны жоғары

2 биомассасында 80 % астам белок болады

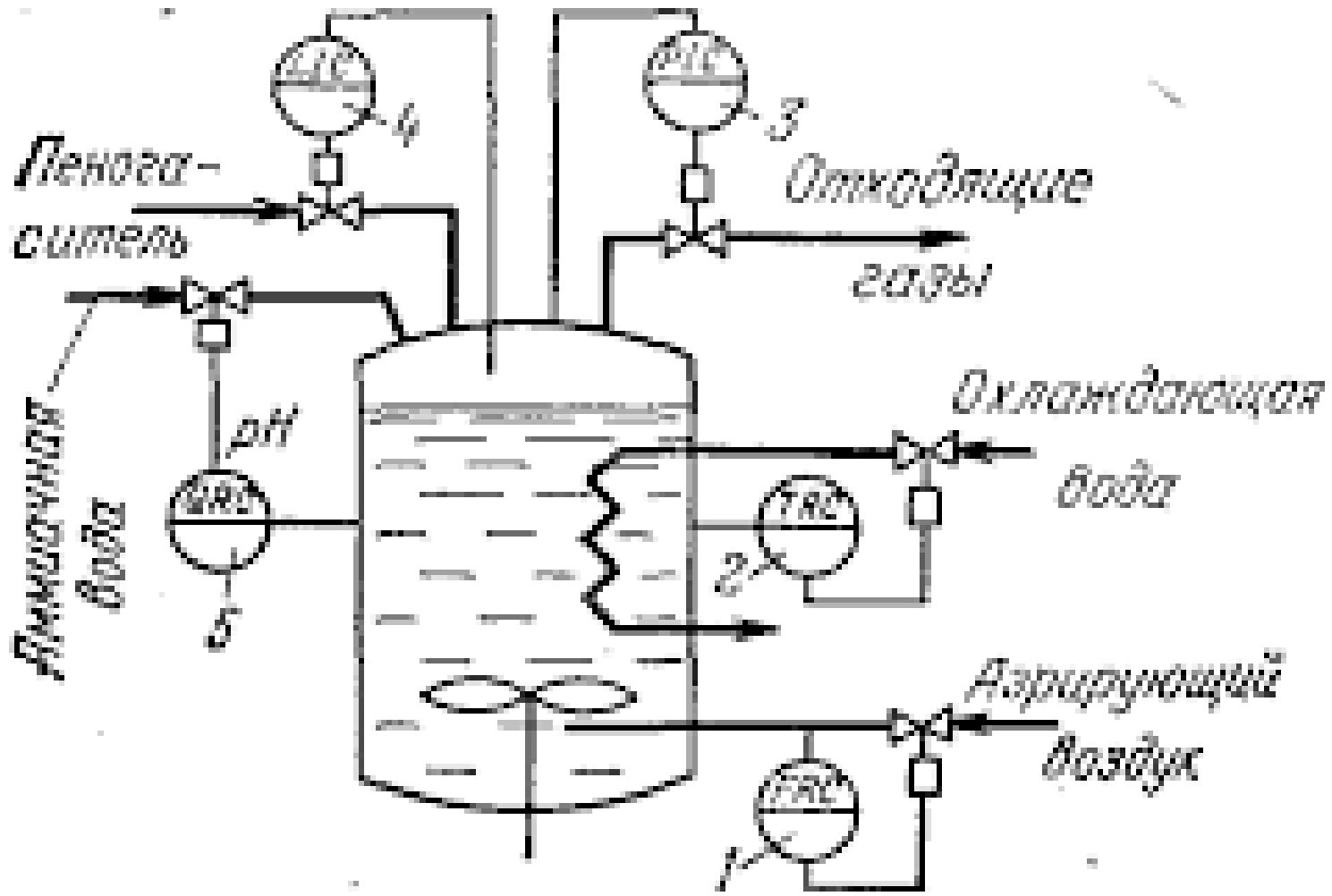
3 бактериялар селекцияға ыңғайлы, соның арқасында жоғары өнімді штамдарды алуға болады.

➤ Кемшілігі:

- ✓ клеткалар өте майда болғандықтан, тұнбаға түсіру қиын,
- ✓ фагтық инфекцияларға өте сезімтал,
- ✓ биомассалардына нуклеин қышқылдардың мөлшері жоғары.



Фиг. 1



Ашытқылар	Candida maltosa Candida guilliermondii Candida lipolytica	H -алкандар
Ашытқылар (25 түрі)	Pichina polimarfa Pichina anomala Yarrowia lipolitica	Метанол (оксидаза)
Бактерия туысы	Methylomonas Metylotrophys	Метанол + минералды тұздар (дегидрогеназа) Эконом. тиімділігі 10-15% (Ай-Си-Ай консерн)
Бактериялар (өсу, өнімділігі жоғары; қышқыл ортаға, жоғары t-ға, инфекцияға төзімді)	<u>Аралас культура</u> Methylomonas, <i>Hyromicrobium</i> , <i>Pseudomonas</i>	<u>Табиғи газ</u> метан Метанол Гендік инженерия

<p>Бактериялар (сутек тотықтырғыш, 20 г. белок /л суспензия)</p> <p>Микробалдырлар</p>	<p>Hydroge- nomonas</p>	<p>Көмірқышқыл газ</p> <p>(интенсивті күн энергиясы, тұрақты ауа температура)</p>
<p>Ашытқылар</p> <p>саңырауқұлақтар</p>	<p>Candida scotti, Candida tropicalis</p> <p>Chaetominum cellulolyticum</p>	<p>Өсімдік биомассасы <u>Целюлоза</u> (глюкоза), <u>Гемицеллюлоза</u> (арабиноза, галактоза, манноза, фруктоза қалдықтары)</p> <p><u>Лигнин</u> полимер (<u>оксифенилпропан</u> <u>тізбегі</u>) (катализаторлар: минералды қышқыл, температура) Гексоза, пентоза - моноқанттар <u>Фурфурол, меланин</u> – қосалқы заттар <u>Қанттардың карамелизациясы</u></p>

саңырауқұлақтар

Chaetominum
cellulotyicum

Өсімдік биомассасы
Целюлоза

Ватерлоо әдісі (Канада, Ватерлоо универ)
Саңырауқұлақстарды өсіру культурасы,
беттік өсіру әдісі

Кептірілген саңырауқұлақ мицелийлері -
45% белок

Тампелла фирмасы, Финляндия (Пекило –
мал азытық белок өнімі) целлюлоза қағаз
өндірісі

- 60% протеин

(аминқышқылдық құрамы және витамин В
тобына бай)

ашытқылар

Candida,

Trichosporon,

Torulopsis

Kluyveromyces

Сүт сарысуы

Өнімдер:

✓ мал азықтық белок,

✓ Этанол,

✓ β- Глюкозидаза

препараттары

Лактоза

Өнімдер:

✓ Органикалық

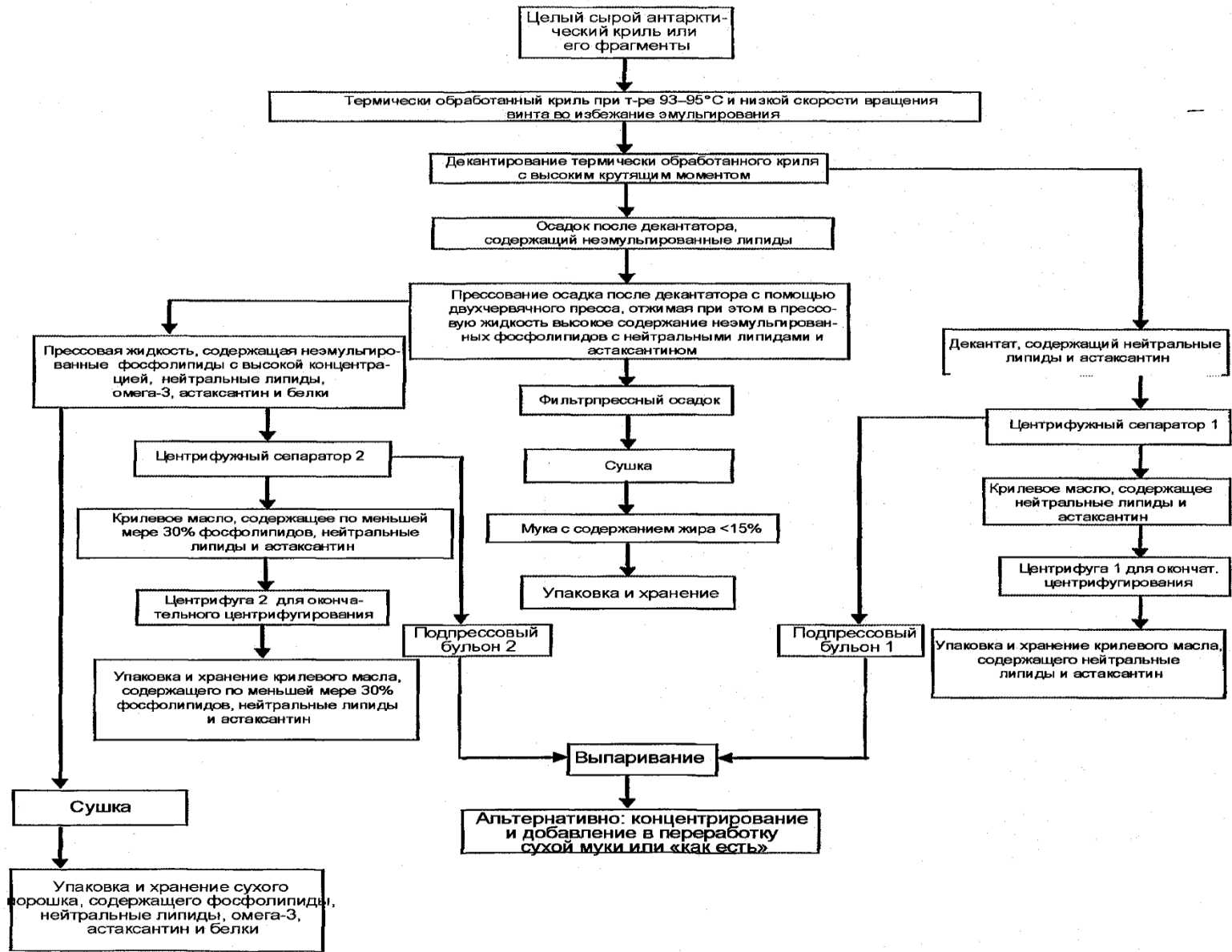
қышқылдар

✓ Ферменттер

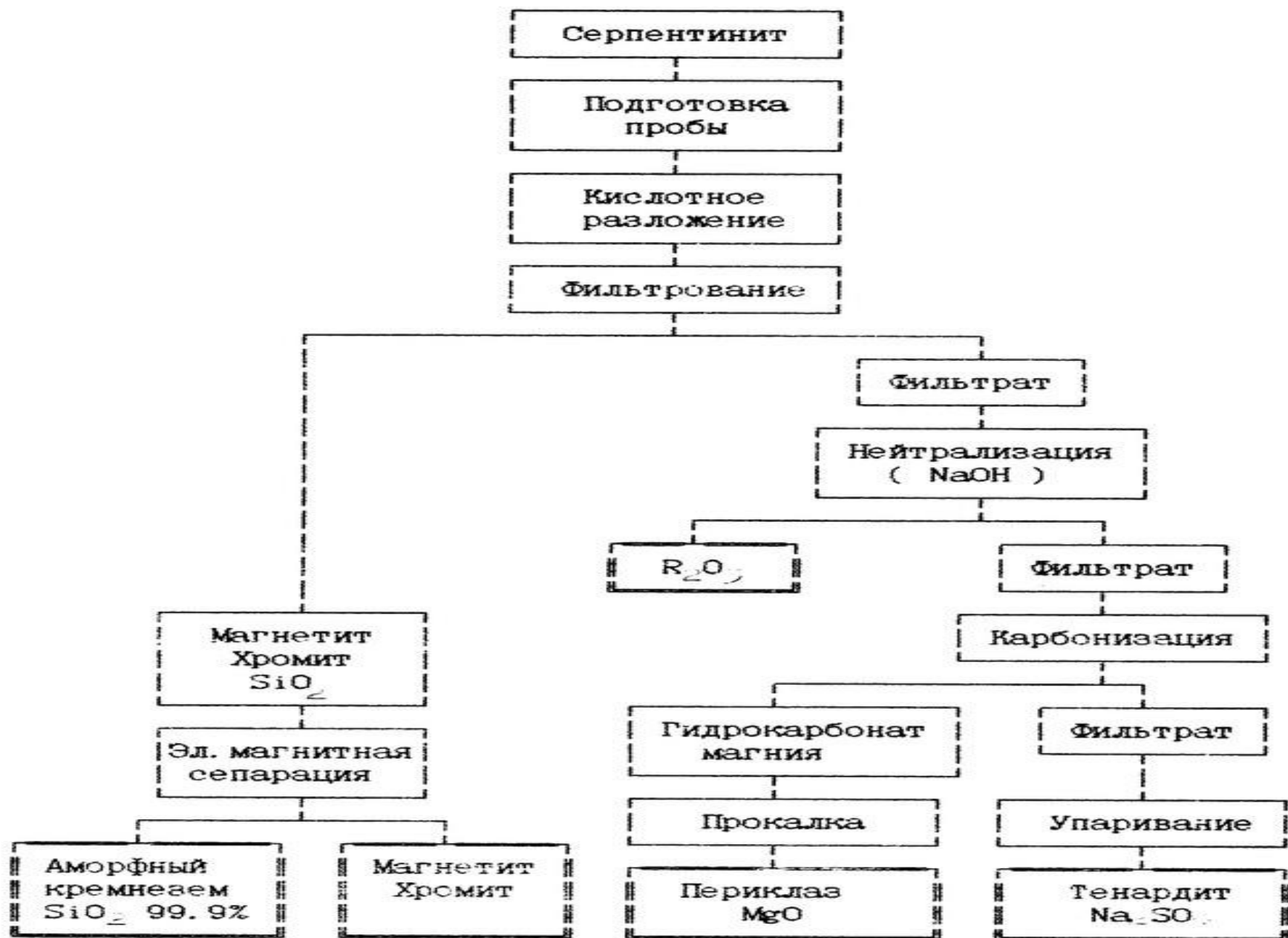
✓ Спирттер

✓ ферменттер

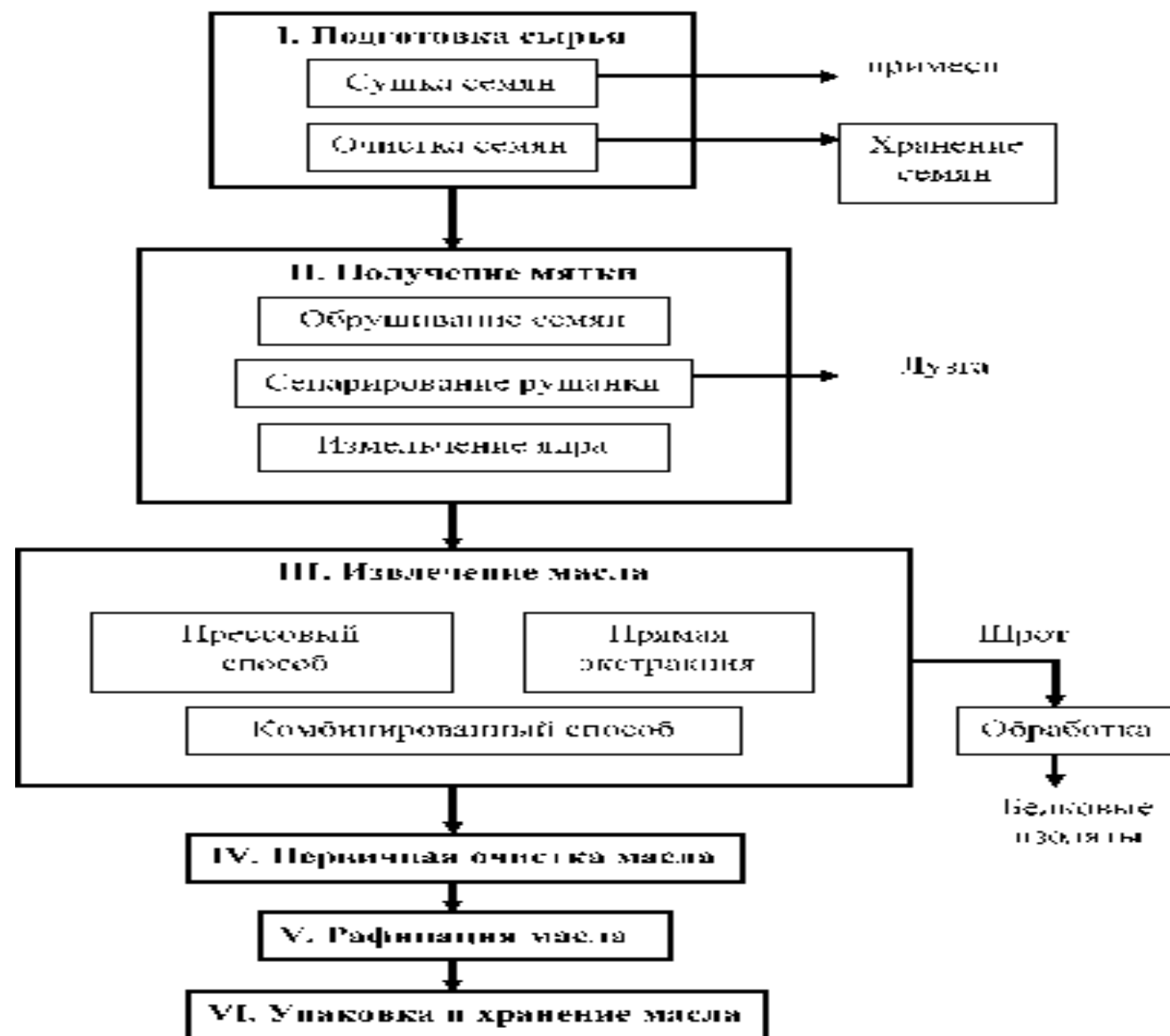


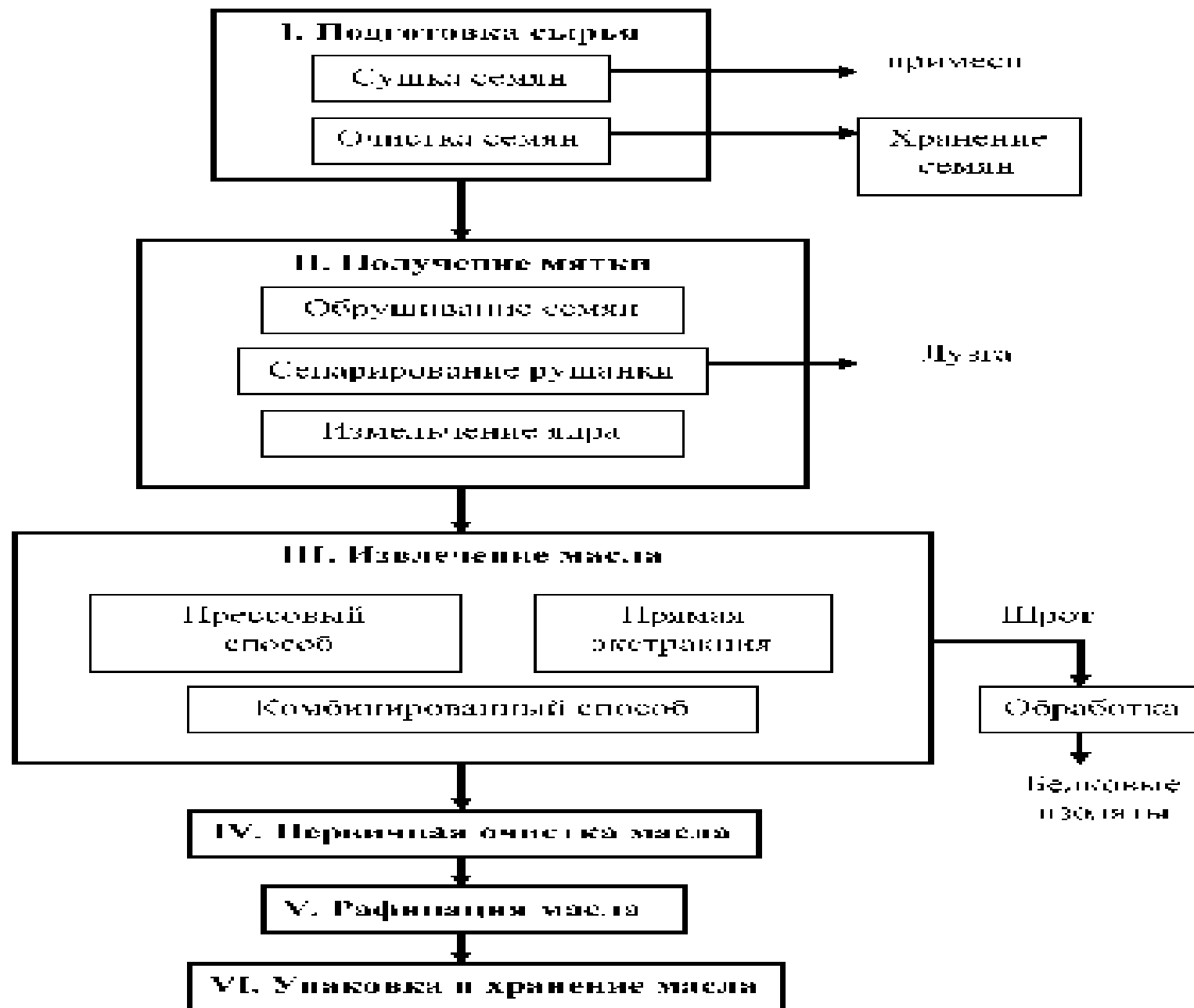




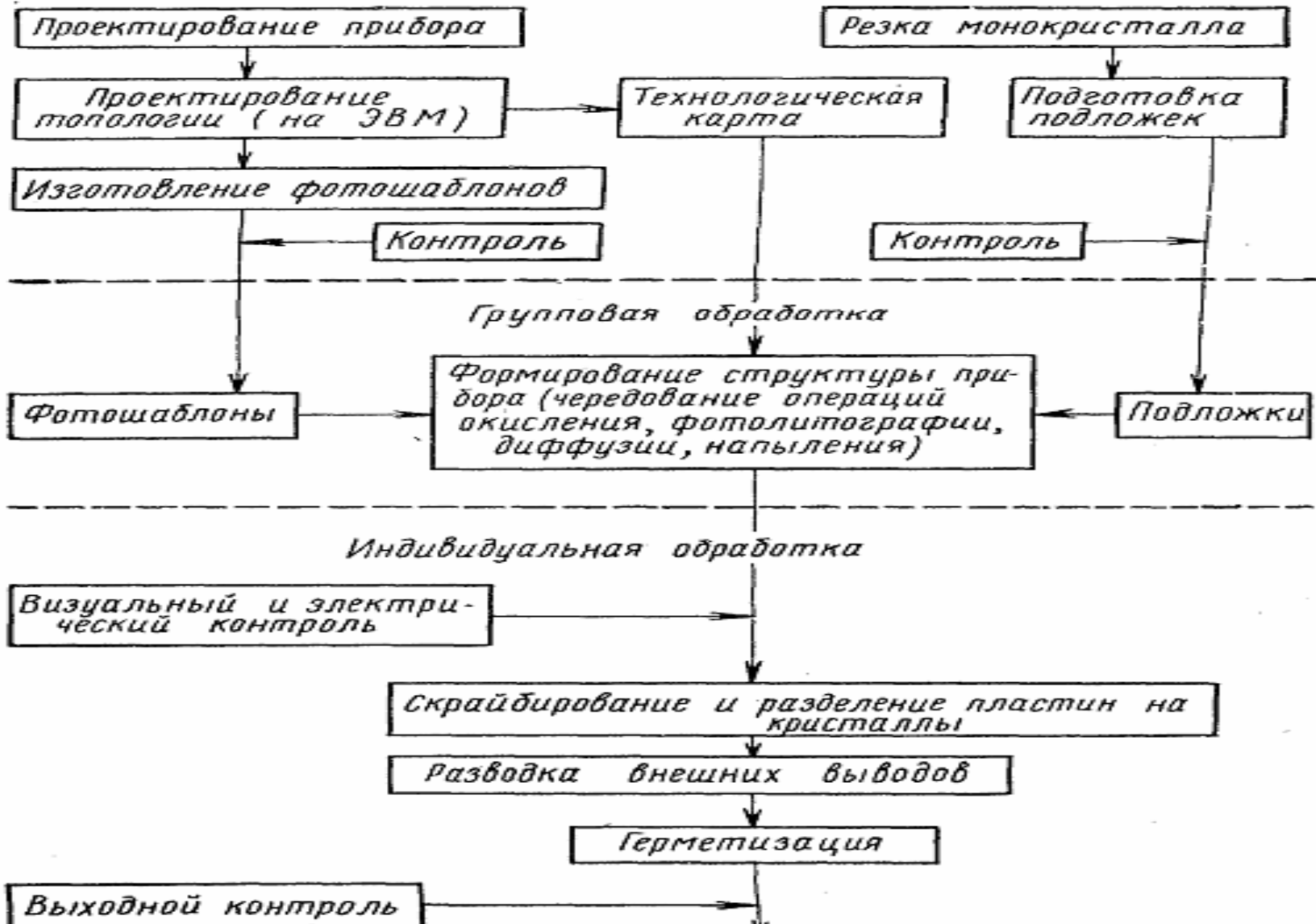


фиг.1





Подготовительные процессы





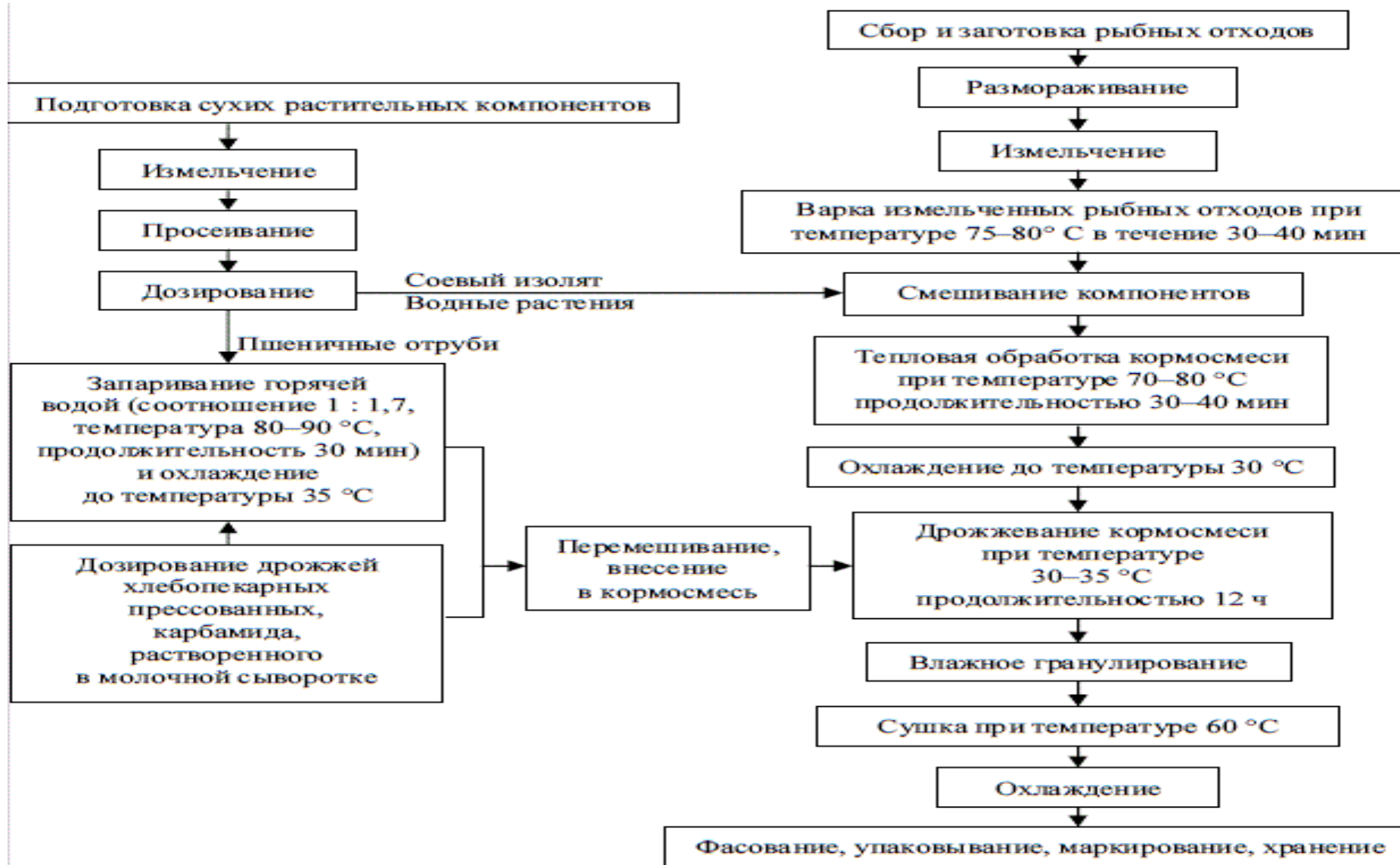


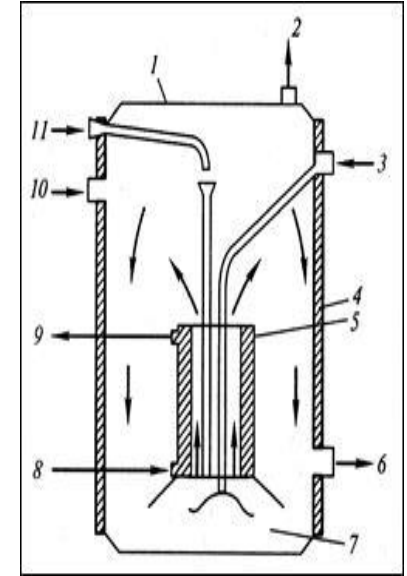
Рис. Технологическая схема изготовления рыборастворительных кормов

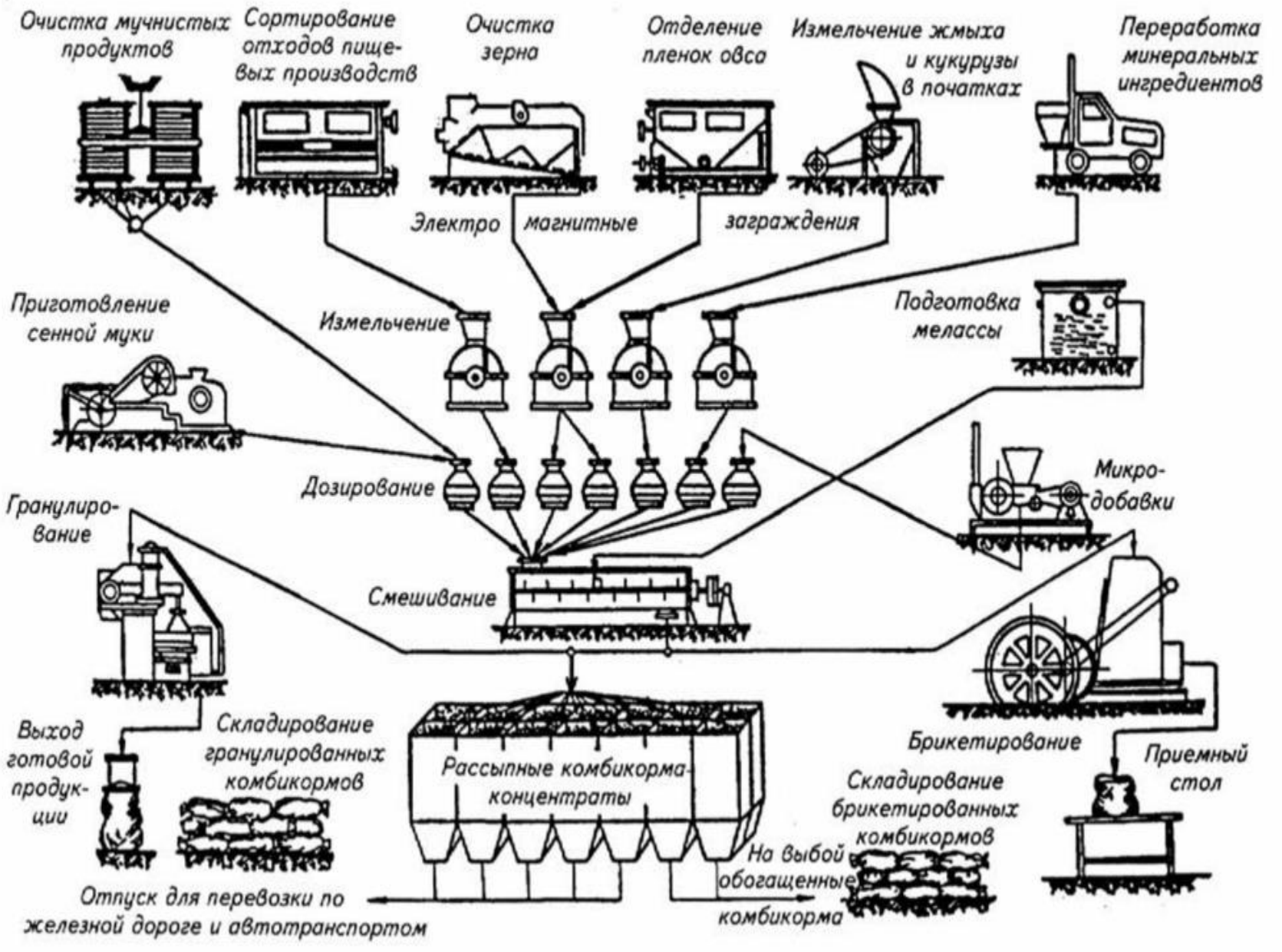
➤ Мал азықтық ашытқылар алу технологиясы

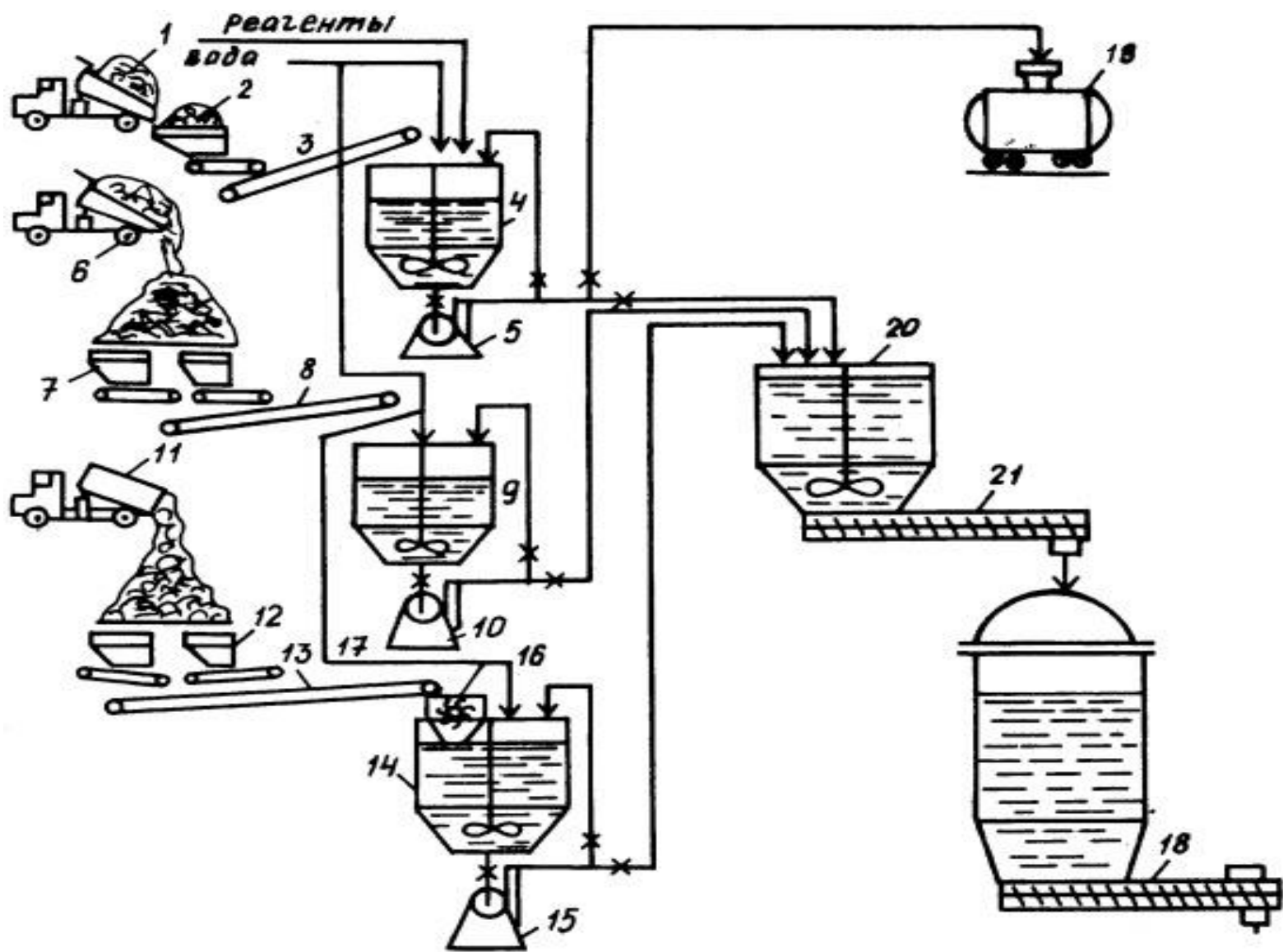
Мал азықтық *ашытқылар*:

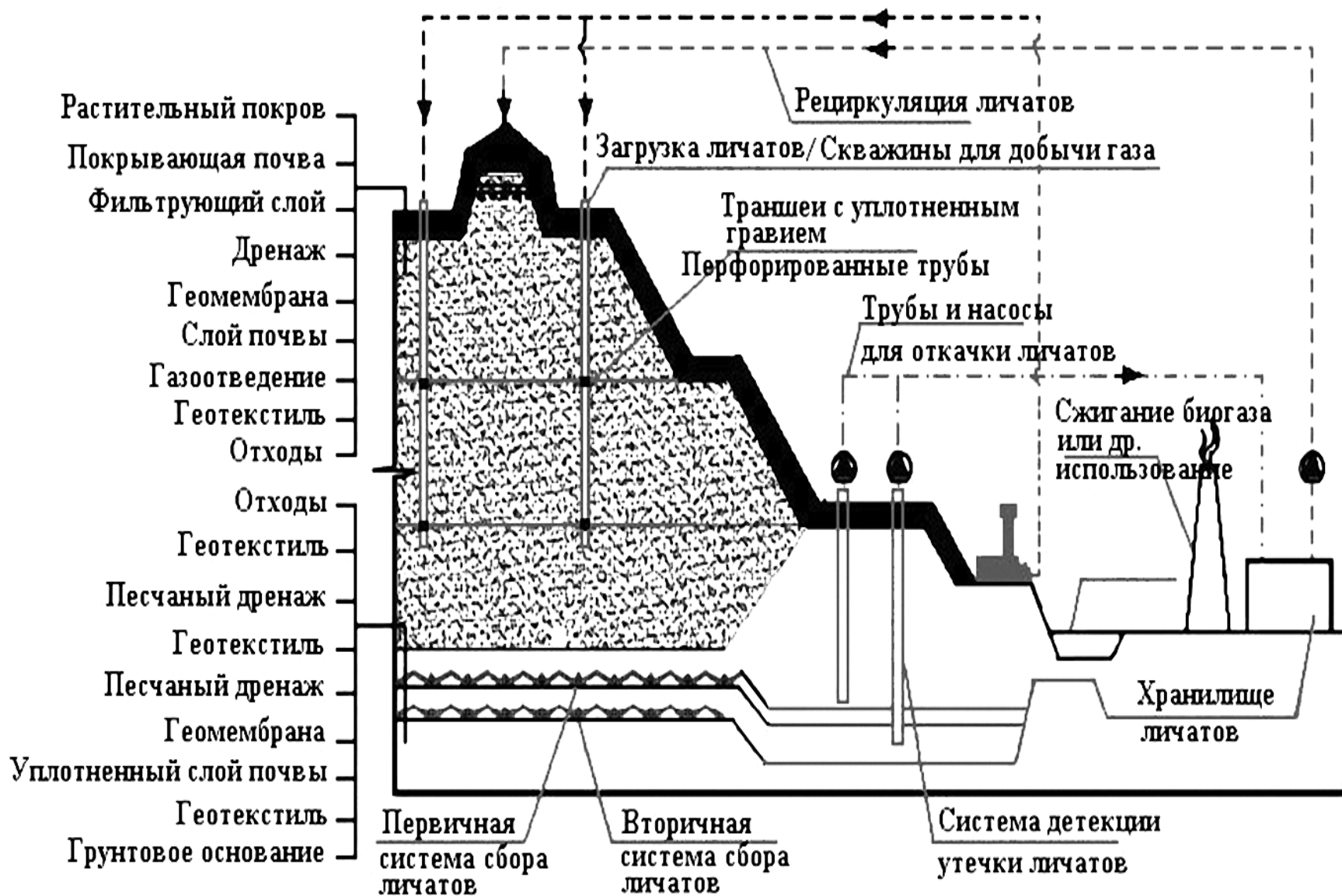
Candida, Torulopsis, Saccharomyces

1. Өсімдік шикізатын қышқылмен жоғары температура мен қысымда гидролиздеу (*құрамындағы полисахаридтердің 60 - 65% моносахаридтерге дейін гидролизденеді*),
2. Гидролизатты *лигниннен* бөліп алады,
3. Гидролизге қолданған қышқыл қалдықты *ізбес сұйықтығы* немесе *аммиак суымен* нейтралдайды,
4. Гидролизатты суытып, тұндырғаннан кейін минералды тұздар, витаминдер, т.б. *микроорганизмдердің тіршілігіне қажетті қоректік заттар* қосылады,
5. Алынған қоректік ортаны ферментерға жіберіп ашытқыларды өсіреді
(культураны ферментерда *терең дақылдау* әдісімен, *20 сағат* бойы өсіреді,
1 т / 200 кг құрғақ мал азықтық белок алынады)









Травяная мука

Зерновое и гранулированное сырье

Негодные отходы

Премиксы

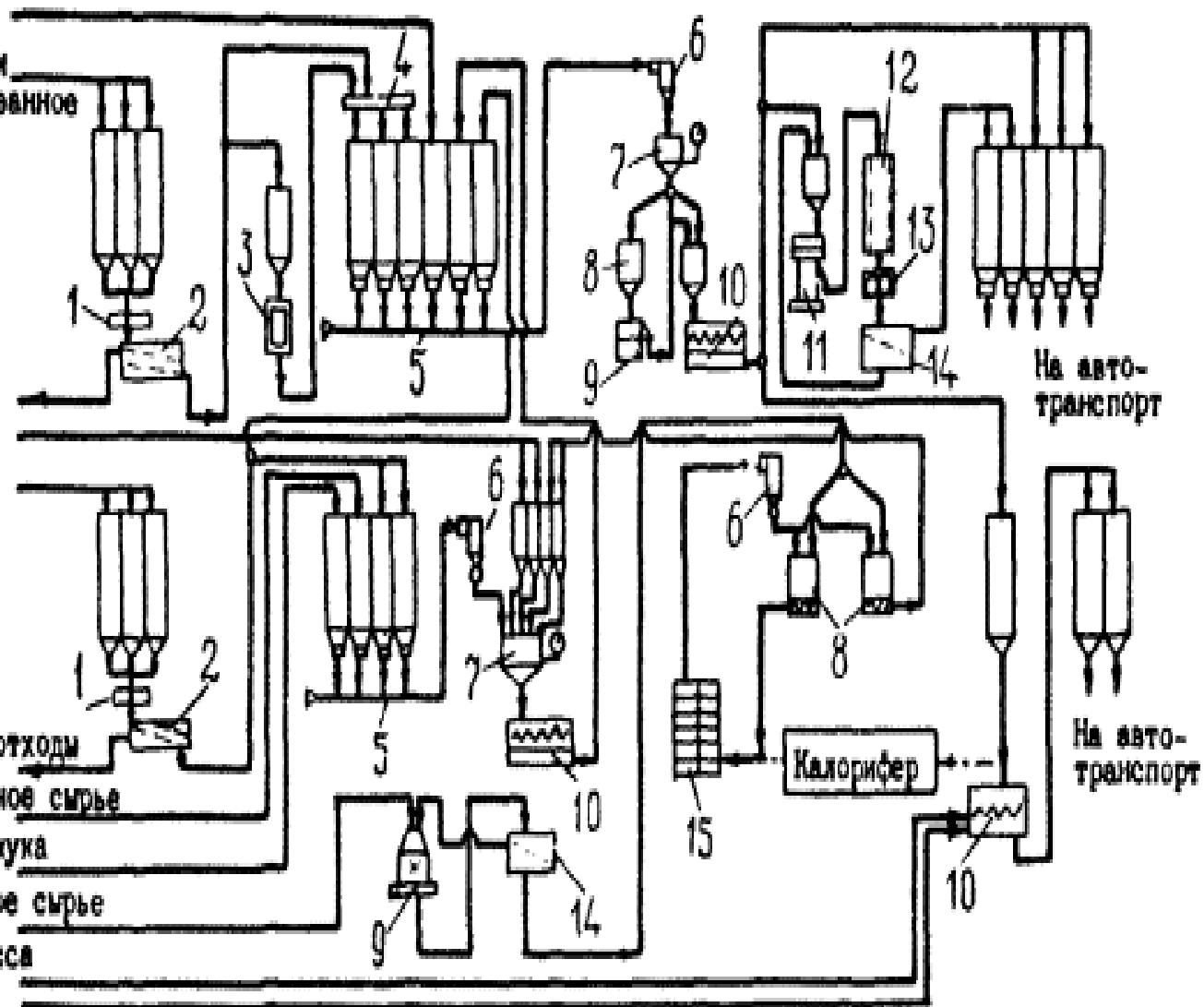
Мукистое сырье

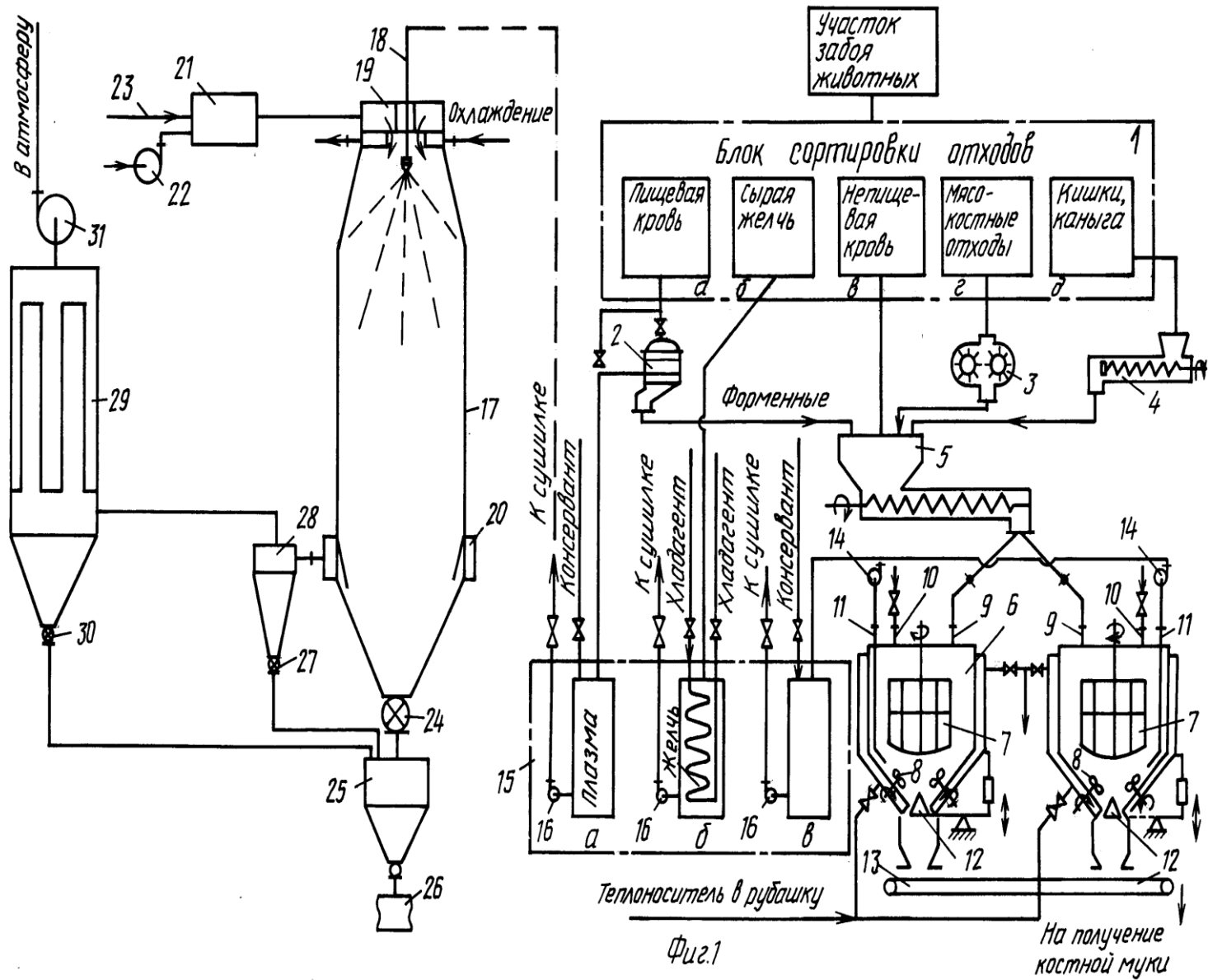
Негодные отходы
Измельченное сырье

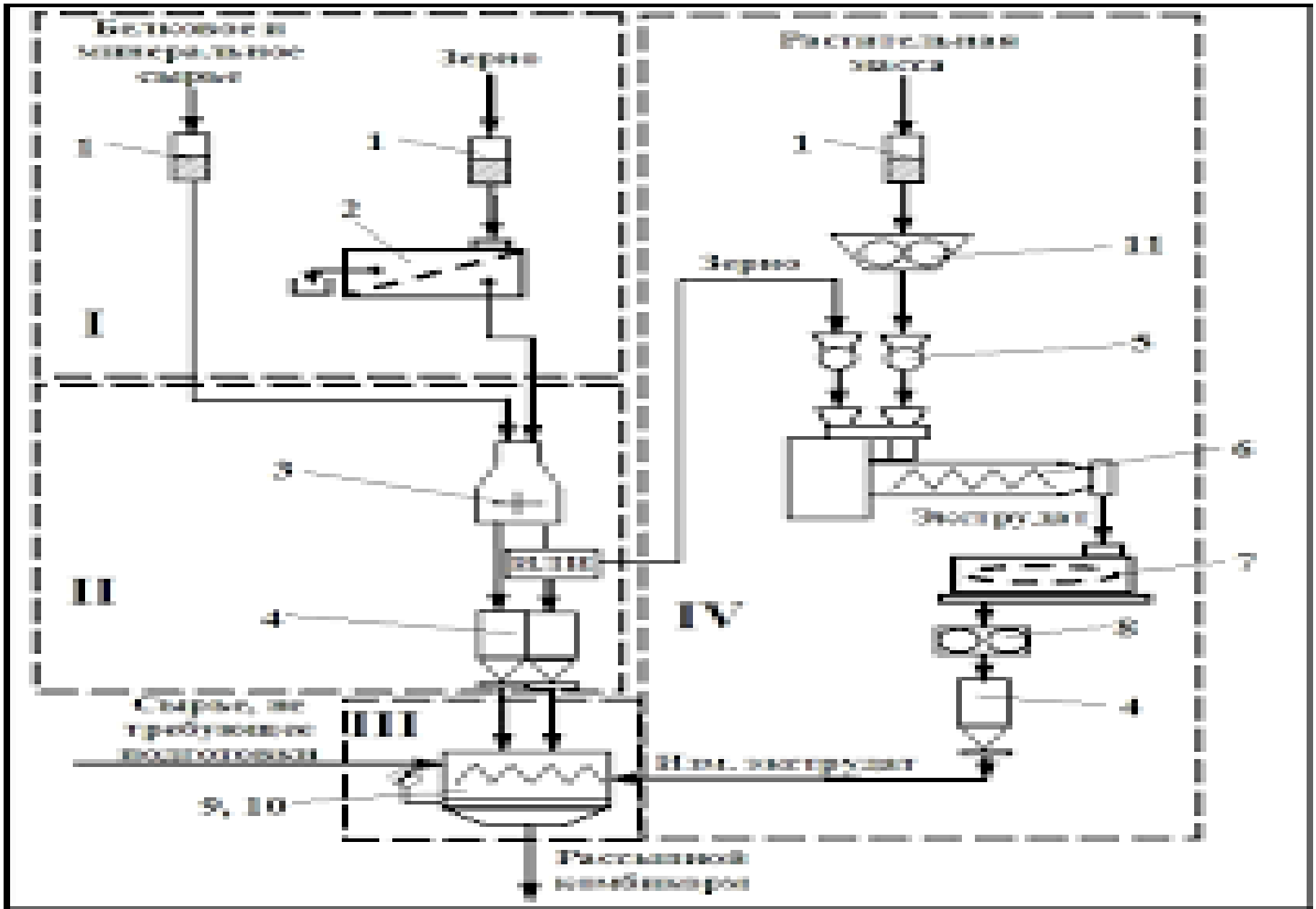
Травяная мука

Минеральное сырье

Жир, меласса







➤ **Метанолда** өсетін бактериялар: *Methylomonas*, *Pseudomonas*, *Methylophilus*.

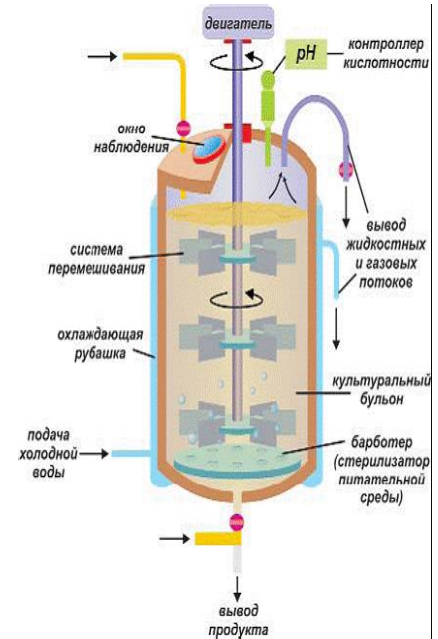
❑ **Этонолда** өсетін бактериялар: *Acinetobacter*

❑ Сутек тотықтыратын бактериялар өсіретін субстрат құрамында 70-80 % сутек, 20-30 % оттег, 3-5% көмірқышқыл газ болады.

Осындай ортада өсетін бактерияларға: *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Corinebacter* жатады.

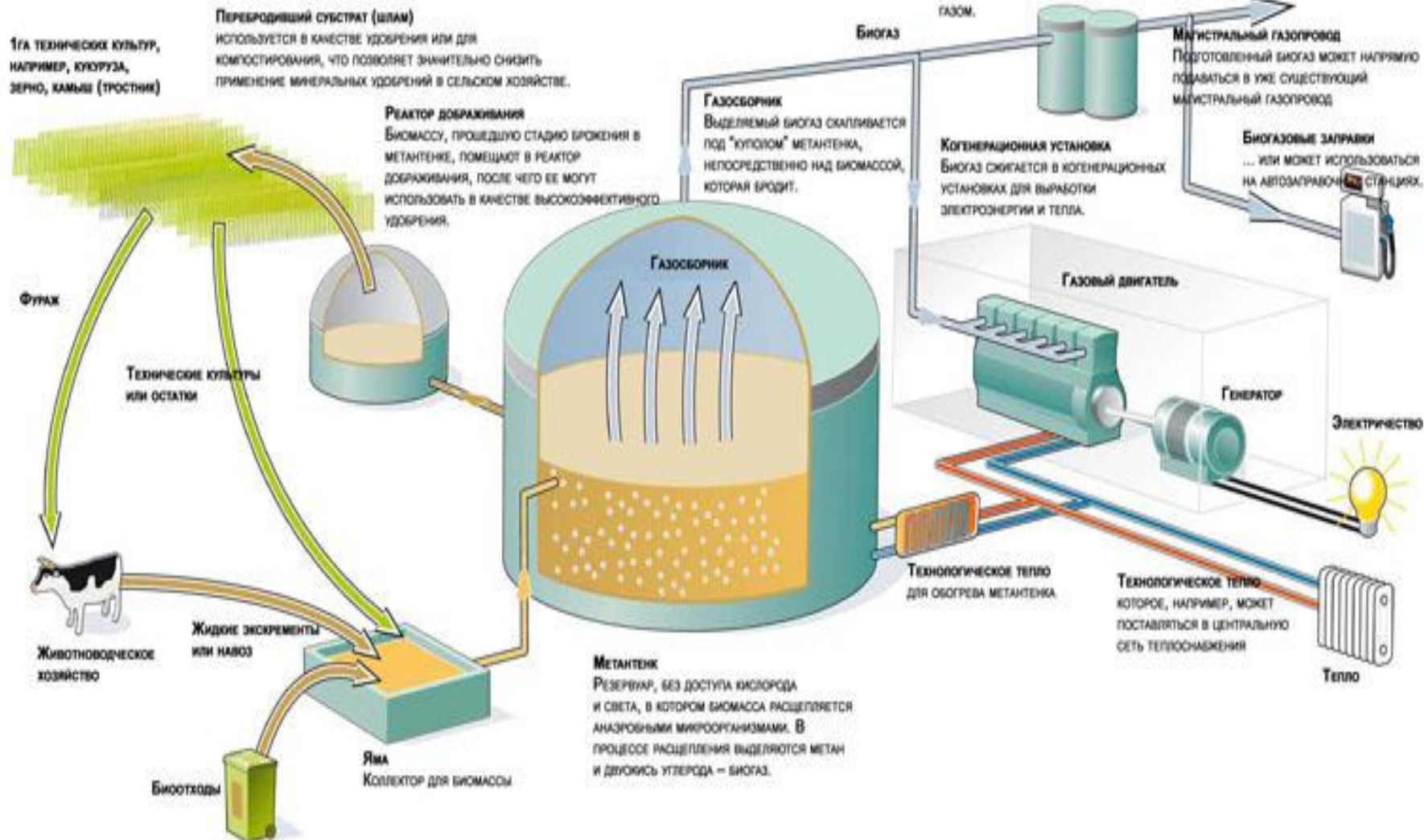
❑ Бактериялардың мал азықтық белок құрамында **нуклеин қышқылдардың мөлшері** жоғары (10-25%) болғандықтан мал азығы комбикорм құрамына қоспа ретінде **аз мөлшерде (25-7,5%) қосады**.

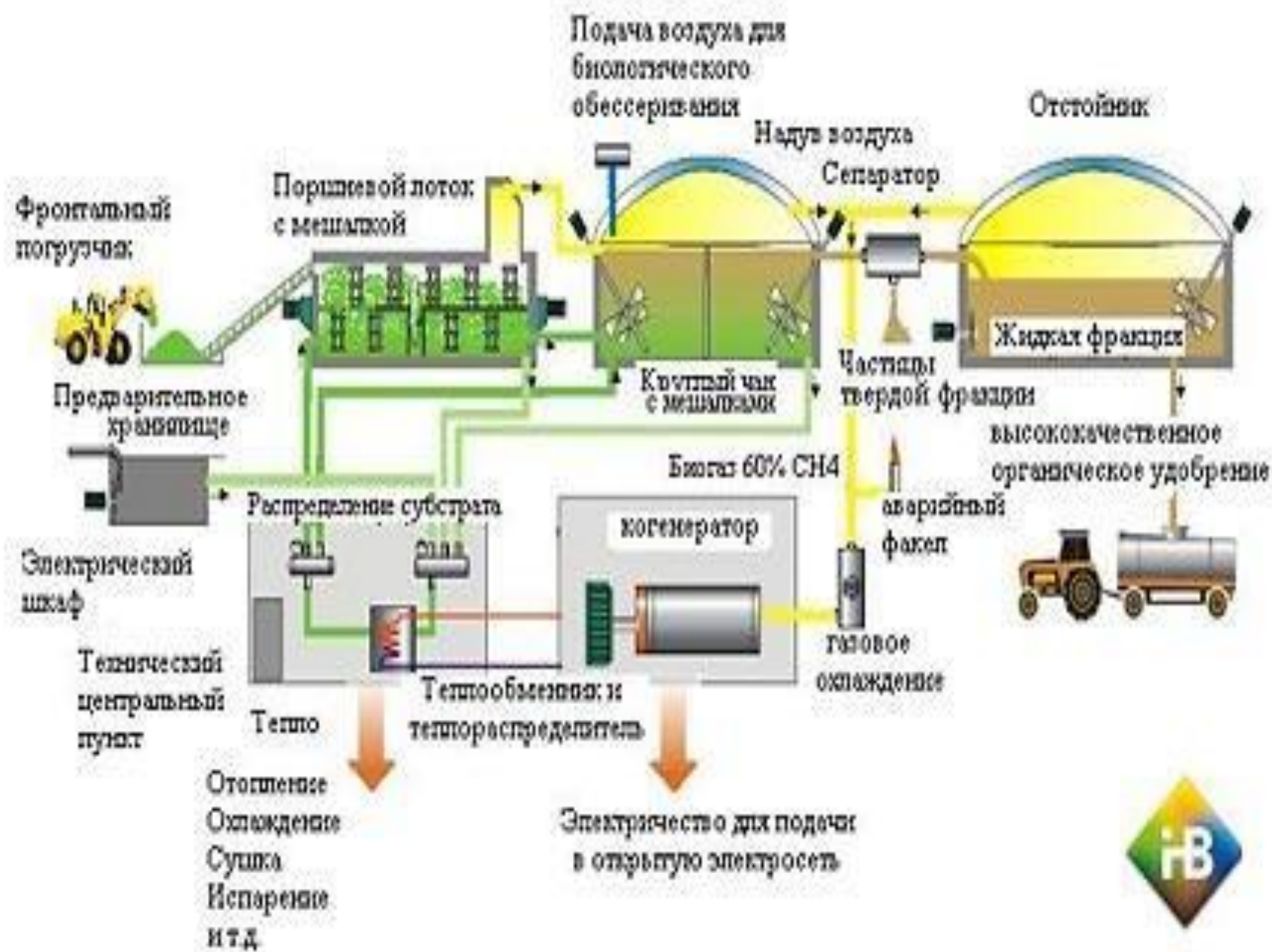
❑ Сонымен қатар, бактериялық белокта құнды қасиетімен қатар, **қорытылуы қиын липидтер** көп мөлшерді синтезделеді, белоктық массаны бөліп алу және тазарту әдістері күрделі әрі қымбатқа түседі.



БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА

Жидкая и твердая биомассы могут использоваться для производства биогаза. Коровы массой 500кг приравниваются к 1,5м³ выделяемого газа в день. С точки зрения энергии, это может быть сравнимо с прир. 1л топлива. Ежегодно на 1га пахотной земли возможно выращивать биомассы для выработки 6 000м³ (мятлик луговой) и 12 000м³ (кукурузный силос и кормовая свекла) биогаза.





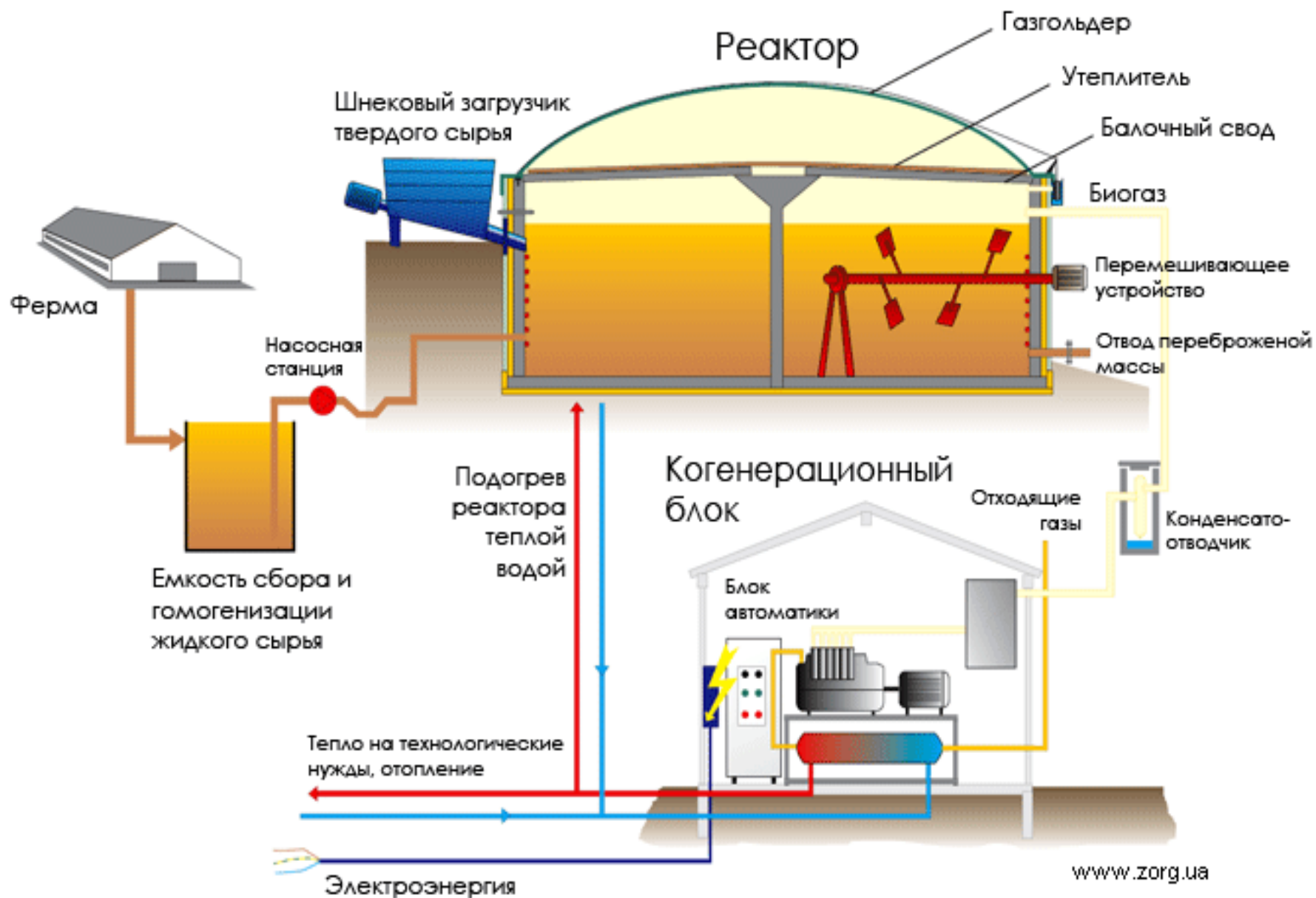
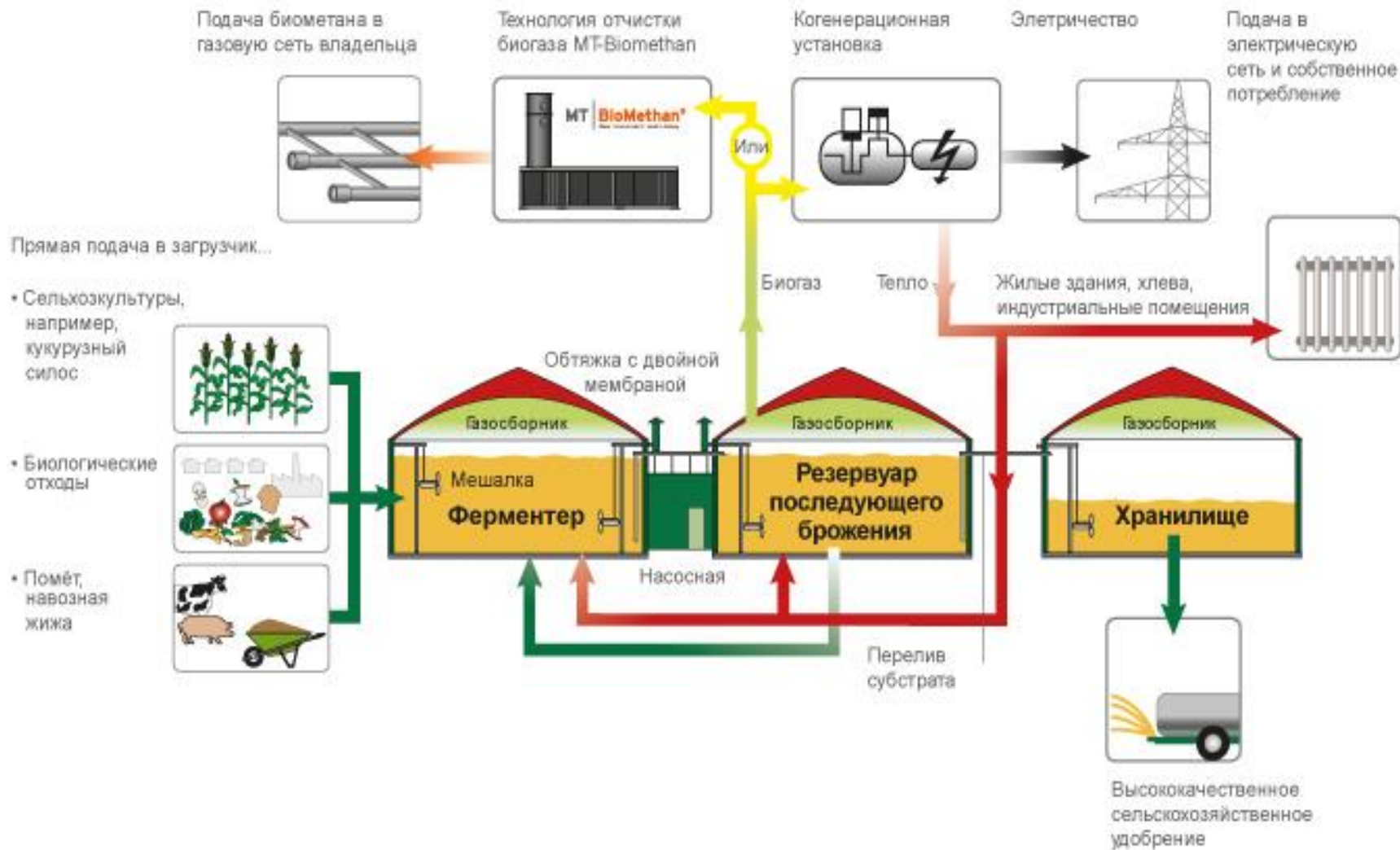
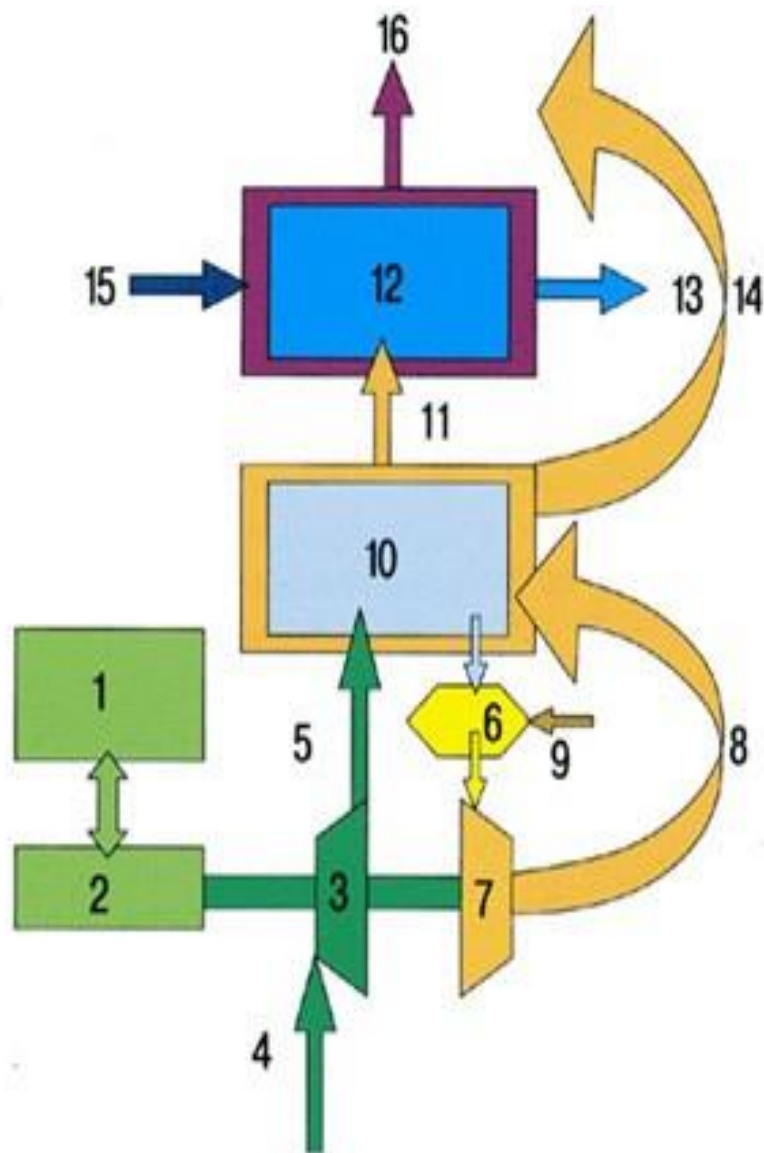
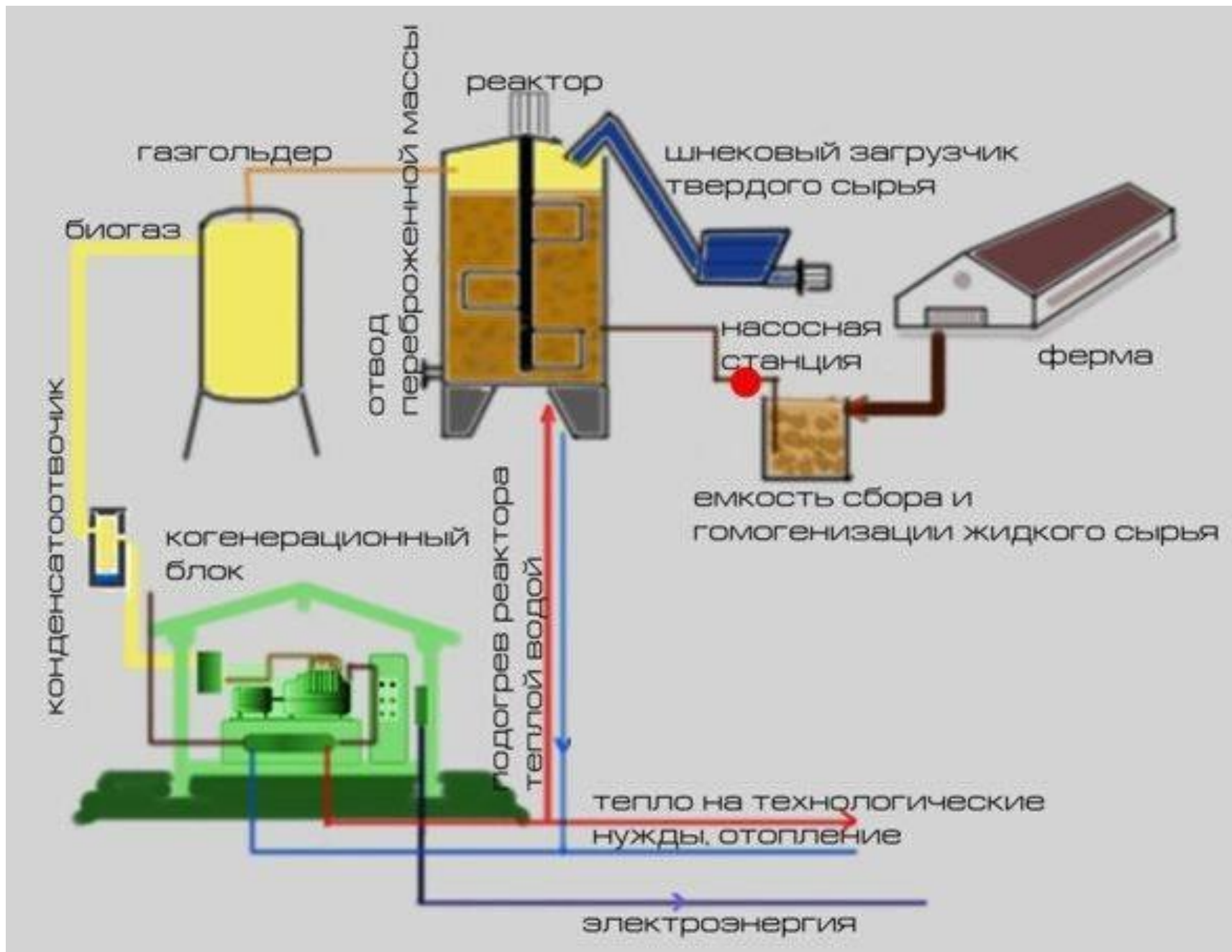


Схема двухступенчатой биогазовой установки





- 1 – блок силовой электроники (полупроводниковый преобразователь)
- 2 – генератор электроэнергии
- 3 – компрессор
- 4 – воздухозаборник
- 5 – воздуховод между компрессором и рекуператором
- 6 – камера сгорания
- 7 – турбина
- 8 – газоход между турбиной и рекуператором
- 9 – подвод природного газа
- 10 – рекуператор
- 11 – газоход между рекуператором и котлом-утилизатором
- 12 – котел-утилизатор
- 13 – выход горячей воды
- 14 – байпасный газоход
- 15 – вход холодной воды
- 16 – выхлопной тракт





Использование

Биогаз может быть использован как замена природному газу, для получения энергии, тепла или пара на предприятиях, а также в качестве топлива для транспорта



Доставка

Поставка полученного биогаза в газопроводы или на заправочные станции



Изменение характеристик

Концентрация и очистка полученного биогаза для использования в качестве топлива или применения для нужд производства



Производство

На заводе отходы на 2-3 недели помещают в реактор для ферментативного гидролиза, где масса делится на 2 части: биогаз и твердые отходы (грязь)



Образование отходов

Биотходы выбрасывают домохозяйства, с/х, предприятия общепита и др.



Сбор отходов

Сбор отходов обычно осуществляет транспорт биогазовых заводов

