

УДК 332.1 : 001.895 (985)

Концептуальный подход к оценке инновационного развития предприятия

А.И. Кибиткин¹, М.Н. Чечурина²

¹ *Экономический факультет МГТУ, кафедра финансов, бухгалтерского учета и управления экономическими системами*

² *Факультет мировой экономики и международных отношений МГТУ, кафедра международных экономических отношений*

Аннотация. Необходимым условием инновационного развития предприятия является модернизация системы управления предприятием на основе управленческих инноваций. Оценка инновационного развития предприятия производится на основе роста выбранного экономического показателя при модернизации управления. Расчет производится на имитационной нейронно-сетевой модели работы предприятия.

Abstract. The essential condition for innovative development of an enterprise is the modernization of the management system on the base of management innovations. The evaluation of the innovative development of an enterprise is based on the growth of a selected economic indicator when modernizing the management. The growth is calculated on the base of the simulative neural-network model of the enterprise.

Ключевые слова: инновационное развитие, модернизация управления, имитационное нейронно-сетевое моделирование
Key words: innovative development, management modernization, neural network simulation

1. Введение

Предприятие – это самостоятельная экономическая единица, производящая для внешнего по отношению к предприятию потребителя продукты, услуги или работы. С другой стороны, предприятие – один из слоев многоуровневой структуры экономики – объект микроуровня, для эффективности функционирования которого имеют значение объекты мезоуровня (отрасли, комплексы, регионы), макроуровня (государство), мегауровня (зарубежные страны, международные организации, мировая экономика в целом) и наноуровня (отдельные индивиды). Эти уровни взаимодействуют между собой прямо или косвенно, в результате чего формируется единый социально-экономический комплекс. Этому комплексу присуща не только пространственная многоуровневость, но и межвременная преемственность развития (Клейнер, 2008).

Под развитием будем понимать направленную последовательность изменений того или иного объекта (системы), относительно которого может быть высказано утверждение, что эти изменения последовательно улучшают функционирование данного объекта (системы) с точки зрения его взаимодействия с внешней средой. Развитие – это необратимое, направленное, закономерное изменение, характеризующееся трансформацией качества, переход к новым уровням организации.

2. Инновационное развитие предприятия

Инновационное развитие предполагает разворачивание инновационного процесса внедрения новшеств (чаще всего технического, технологического) характера. Освоение новшеств обеспечивает интенсивный рост и предполагает повышение качества факторов производства и эффективности их использования. Научные исследования и исторический опыт свидетельствуют, что развитие экономических систем зависит от динамики инновационных процессов.

Однако инновации нарушают устойчивое функционирование систем, так как они являются флуктуациями для экономической системы. По меткому выражению Й. Шумпетера происходит "созидательное разрушение". В результате относительно устойчивое эволюционное состояние системы становится неустойчивым.

Для перехода в устойчивое функционирование в режиме инновационного развития целесообразно переведение системы в режим с обострением при помощи управленческих воздействий для ускорения цикла обновления. В качестве таких управляющих воздействий выступают управленческие инновации как определенный тип инноваций; обновление, модернизация действующей системы управления на основе этих управленческих инноваций является необходимым условием выхода экономической системы на режим устойчивого функционирования.

Действительно, устаревшая система управления предприятием является препятствием для инновационного технического обновления, необходима реорганизация системы управления инновационной деятельностью на основе управленческих инноваций. Инновации – это не только использование высоких технологий в сфере производственных процессов, но и введение новых управленческих технологий (процессов, структур и методов).

Именно управленческие инновации обеспечивают эффективный переход от исходного состояния реформируемой организации в желаемое, и обновленная система управления делает возможным реализацию технических (технологических) инноваций (Чечурина, 2010).

3. Инструментарий модернизации системы управления

Управленческие инновации – это успешные нововведения в сфере управленческой деятельности и инструмент модернизации системы управления.

Управленческие инновации (УИ) и отличие от технических (технологических) имеют свои особенности:

1. Они имеют более широкую сферу применения, чем технические (технологические), например, являются универсальным инструментом модернизации управления, которые можно применять на различных уровнях управления экономикой и в различного рода структурах и организациях.

2. Свообразие УИ состоит в том, что в отличие от технических, использование новшества здесь происходит без промежуточных стадий материализации (коммерциализации) инновационного процесса.

3. Разработка и внедрение управленческих инноваций не требует вложения больших денежных средств, однако требует большого напряжения, так как перемены в управлении нарушают стабильность системы и затрагивают интересы людей.

4. Внедрение технических новшеств требует сопровождения необходимыми управленческими изменениями, тогда как управленческие инновации не всегда требуют новых технических средств.

5. УИ невозможно запатентовать в отличие от технических. Тем не менее, управленческие инновации – это рыночный товар, используемый в консультационных фирмах, школах бизнеса, учебных центрах, ассоциациях предпринимателей и т.п.

Таблица 1. Оценка эффективности инструментов управления

Рейтинг	№ п.п.	Инструменты управления	Оценка эффективности (min 1; max 5)	Использование
1	1	Стратегическое планирование	3,93	88 %
2	3	Сегментация потребителей	3,93	82 %
3	20	Слияния и поглощения	3,88	50 %
4	2	CRM (система управления взаимодействием с клиентами)	3,87	84 %
5	6	Ключевая компетенция	3,86	79 %
6	4	Бенчмаркинг	3,8	81 %
7	15	Всеобщее управление качеством	3,8	64 %
8	5	Миссия и видение	3,78	79 %
9	9	Сценарное планирование	3,78	69 %
10	11	Стратегические альянсы	3,78	68 %
11	8	Реинжиниринг бизнес-процессов	3,77	69 %
12	13	SCM (Интеграция цепочки поставок)	3,77	66 %
13	14	Стратегии роста	3,75	65 %
14	17	Бережливое производство	3,73	54 %
15	18	Совместные инновации	3,72	53 %
16	22	Офшоринг	3,7	37 %
17	7	Аутсорсинг	3,68	77 %
18	21	Шесть сигм	3,66	40 %
19	16	SSC центры обслуживания	3,63	55 %
20	23	Этнография потребителя	3,61	35 %
21	12	Сбалансированная система показателей эффективности деятельности	3,6	66 %
22	10	Управление знаниями	3,59	69 %
23	19	Поощрение лояльности покупателей	3,59	51 %
24	25	RFID	3,55	23 %
25	24	Корпоративные блоги	3,39	30 %

Наиболее используемые, востребованные и эффективные инструменты модернизации управления на сегодняшний день можно найти в исследовании Management Tools and Trends, проведенном в 2009 г. международной консалтинговой компанией Bain & Company Darrell (*Rigby*, 2009). Данное исследование проводилось 12-й раз за последние 16 лет. В опросах приняли участие 1430 руководителей высшего звена, а всего за время исследований – почти 10000 респондентов более чем из 70 стран. Были исследованы 25 наиболее значимых, с точки зрения консультантов, инструментов управления и оценена эффективность каждого из них. Результаты опроса приведены в табл. 1.

Наиболее употребляемыми оказались такие инструменты, как: стратегическое планирование (88 %), CRM – система управления взаимодействием с клиентами (84 %), бенчмаркинг (81 %). Авторами проведена группировка инструментов на основе взаимовключаемости (табл. 2).

Таблица 2. Группировка инструментов управления на основе взаимовключаемости

Группа	Определяющий инструмент	Включаемые инструменты
1	Стратегическое планирование	Бенчмаркинг. Миссия и видение. Ключевая компетенция. Сценарное планирование. Сбалансированная система показателей эффективности деятельности. Стратегии роста
2	CRM	Сегментация потребителей. Поощрение лояльности покупателей. Этнография потребителя
3	Аутсорсинг	–
4	Реинжиниринг бизнес процессов	–
5	Всеобщее управление знаниями	–
6	Слияния и поглощения	Стратегические альянсы. Совместные инновации
7	SCM	–
8	Управление качеством	Бережливое производство
9	Аутстаффинг	–
10	Шесть сигм	–
11	Диверсификация	–
12	RFID	–

4. Моделирование финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Инновационное развитие системы, в данном случае предприятия, будем оценивать степенью воздействия модернизации управления на наиболее важный для конкретного предприятия параметр. Для оценки эффективности воздействия инструментов модернизации управления на выбираемый экономический параметр необходимо провести имитационное моделирование финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Для этого целесообразно использовать методологическую концепцию регулирования нелинейных *динамических систем*. Для решения поставленной задачи необходимо применять усовершенствованный математический аппарат. В данном случае целесообразно использование нейросетевой технологии, так как формализация процесса решения трудна или вообще невозможна. Нейронные сети являются очень мощным инструментом моделирования, поскольку нелинейны по своей природе, поэтому целесообразно использовать их для имитационного моделирования деятельности предприятия (*Rosenblatt*, 1962).

Как известно, нейронная сеть применяется в первую очередь тогда, когда неизвестен точный вид связи между входом и выходом, главное, чтобы эта связь существовала. Зависимость определяется в процессе обучения нейронной сети (*Haykin*, 1994).

Нейронные сети обладают следующими преимуществами:

- они не зависят от свойств входных данных, для них не существует требования к определенному типу распределения исходных данных и к линейности целевых функций;
- не существует проблемы размерности: они способны моделировать зависимости в случае большого числа переменных;
- в отличие от статистических исследований не требуют большого объема данных;
- ускоряют процесс нахождения зависимости за счет одновременной обработки данных всеми нейронами.

Известно, что искусственный нейрон имитирует в первом приближении свойства биологического нейрона. На вход искусственного нейрона поступает некоторое множество сигналов,

каждый из которых является выходом другого нейрона. Каждый вход умножается на соответствующий вес, и все произведения суммируются, определяя уровень активации нейрона. На рис. 1 представлена модель, реализующая эту идею.

Здесь множество входных сигналов, обозначенных x_1, x_2, \dots, x_n , поступает на искусственный нейрон. Эти входные сигналы, в совокупности, обозначаемые вектором \mathbf{X} , соответствуют сигналам, приходящим в синапсы биологического нейрона. Каждый сигнал умножается на соответствующий вес w_1, w_2, \dots, w_n , и поступает на суммирующий блок.

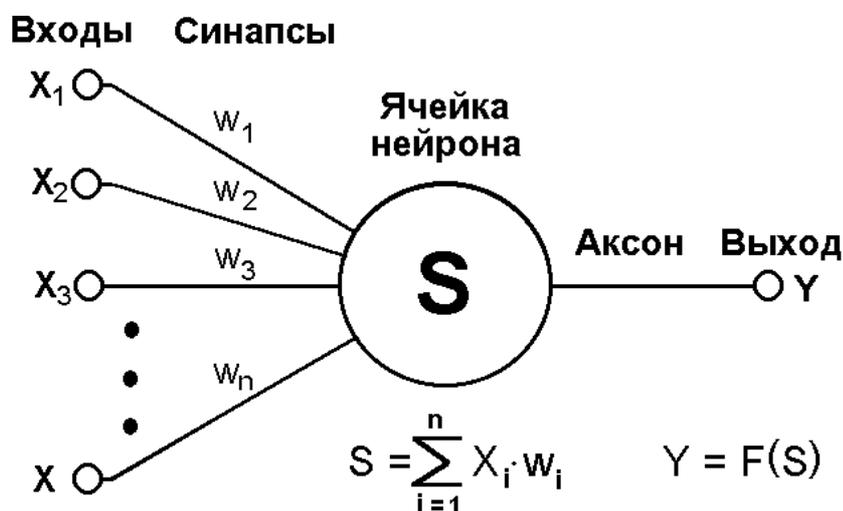


Рис. 1. Модель искусственного нейрона (Rosenblatt, 1962)

Для построения нейронной сети, решающей задачу оценки эффективности инструментов управления, необходимо разработать ее топологию, определить механизм обучения и процедуру тестирования. Наиболее привлекательным в данном случае представляется выбор персептрона и алгоритма обратного распространения в качестве обучающего.

Этот тип нейронных сетей довольно хорошо исследован и описан в научной литературе (Rosenblatt, 1962; Haykin, 1994).

Каждый элемент сети строит взвешенную сумму своих входов с поправкой в виде слагаемого и затем пропускает эту величину активации через передаточную функцию, и таким образом получается выходное значение этого элемента.

Элементы организованы в топологию с прямой передачей сигнала. Такую сеть легко можно интерпретировать как модель вход-выход, в которой веса и пороговые значения (смещения) являются свободными параметрами модели. Такая сеть может моделировать функцию практически любой степени сложности, причем число слоев и число элементов в каждом слое определяют сложность функции. Входными элементами модели являются определенные группы инструментов управления, которые в зависимости от последовательности их использования оказывают влияние на другие инструменты и факторы, определяющие изменение рентабельности собственного капитала.

В качестве исходных данных нейронной модели необходимо смоделировать финансово-хозяйственную деятельность предприятия, параметры ежедневной работы которого будут выступать в качестве данных для обучения и тестирования модели.

Нейронная модель совокупного использования инструментов управления представлена на рис. 2.

Для определения эффективности использования инструментов модернизации управления определим целевую функцию их воздействия на экономическую деятельность предприятия как прирост рентабельности собственного капитала – параметр, величина которого имеет значение для его устойчивого функционирования (в принципе, это может быть и другой экономический параметр).

Здесь 1 ... 12 – номера инструментов управления, X_n – влияние инструментов, $R_{ск}$ – влияние на рентабельность собственного капитала.

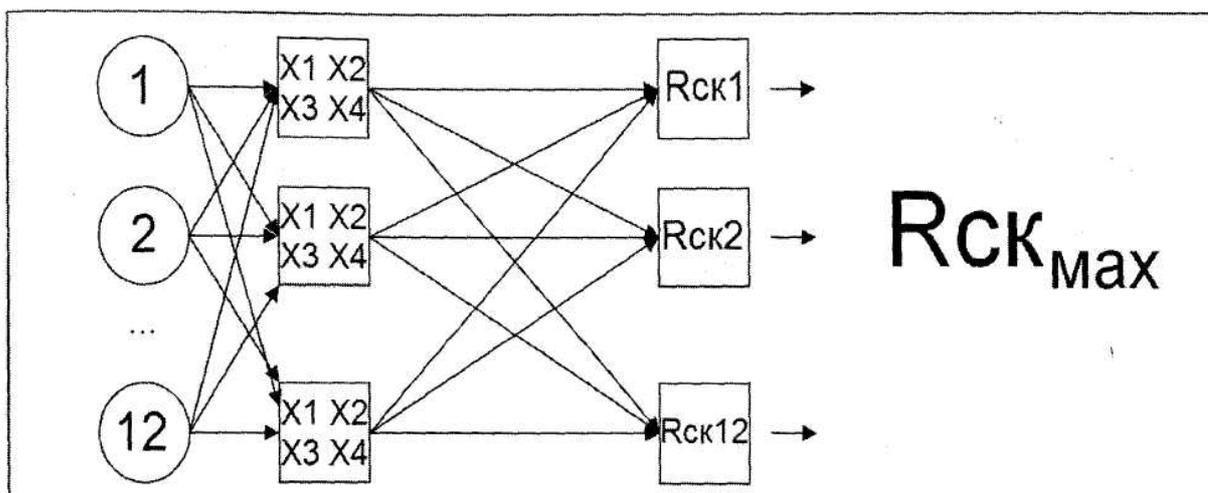


Рис. 2. Нейронная модель совокупного использования инструментов управления (Haykin, 1994)

5. Расчет эффективности воздействия инструментов модернизации на экономические показатели деятельности предприятия

Опробование представленной модели было проведено на примере Мурманского морского рыбного порта.

В имитационной модели проводится моделирование деятельности порта в течение одного года. Блок-схема хозяйственно-финансовой деятельности порта приведена на рис. 3.

Расчет производится на основании разработанной программы "Программная система расчета воздействия инструментов управления на эффективность портовых предприятий". Программная система предназначена для моделирования финансово-хозяйственной деятельности портового предприятия в режиме компьютерной имитации с целью оценки воздействия применяемых инструментов управления на его эффективность (Чечурина и др., 2011). Данная программная система обеспечивает выполнение следующих функций:

- генерация работы перегрузочного комплекса;
- генерация работы нефтеперегрузочного комплекса;
- генерация работы транспортно-обслуживающего цеха;
- генерация работы портового флота;
- генерация работы энергохозяйства;
- расчет общехозяйственных затрат предприятия;
- моделирование применения инструментов управления (стратегическое планирование; CRM; аутсорсинг; реинжиниринг; управление знаниями; слияния и поглощения; SCM; управление качеством; аутстаффинг; 6 сигм; диверсификация; RFID);
- определение максимально эффективной последовательности в случае комплексного применения инструментов управления на основе динамики рентабельности собственного капитала.

Исходными данными для процесса обучения нейронной сети являются параметры работы подразделений порта за год.

К исходным данным относится также структура доходов и расходов подразделений порта, а также подсчет возможных отклонений параметров работы порта.

Подсчет эффективности применения инструментов модернизации управления производится на основании разработанной "Программной системы расчета воздействия инструментов модернизации управления на эффективность портовых предприятий" (Чечурина и др., 2011).

Проведенный расчет на основании 10 итераций показал следующие результаты: если рентабельность собственного капитала порта до применения инструментов модернизации составляет 21,33 ед., то вследствие совместного применения всех инструментов рентабельность увеличивается на 81,03 % и составляет 38,61 ед.

Наиболее сложной процедурой является определение эффективной последовательности использования инструментов, обеспечивающей наибольший рост рентабельности собственного капитала порта. Основой являются данные по взаимодействию инструментов модернизации управления.

В результате проведенного расчета по имитационной модели получен следующий результат: наиболее эффективной является следующая последовательность применения 12 инструментов

модернизации управления ММРП: 4-6-3-1-10-2-5-12-7-11-8-9, обеспечивающая прирост рентабельности собственного капитала порта до 45,02 ед. за счет эффективности применения отдельных инструментов, синергетического эффекта совместного использования и оптимальной последовательности их применения.

Таким образом, разработанная программа расчета воздействия инструментов модернизации управления на эффективность работы портовых предприятий позволила смоделировать финансово-промышленную деятельность порта в режиме компьютерной имитации и определить комплексное воздействие предложенных инструментов, а также найти максимально эффективную последовательность этих инструментов на основе динамики рентабельности собственного капитала.

На рис. 4 представлена общая блок-схема расчета воздействия инструментов модернизации управления на эффективность работы предприятия. Таким образом, модернизация системы управления предприятием обеспечивает инновационное развитие предприятия и повышает эффективность его работы.

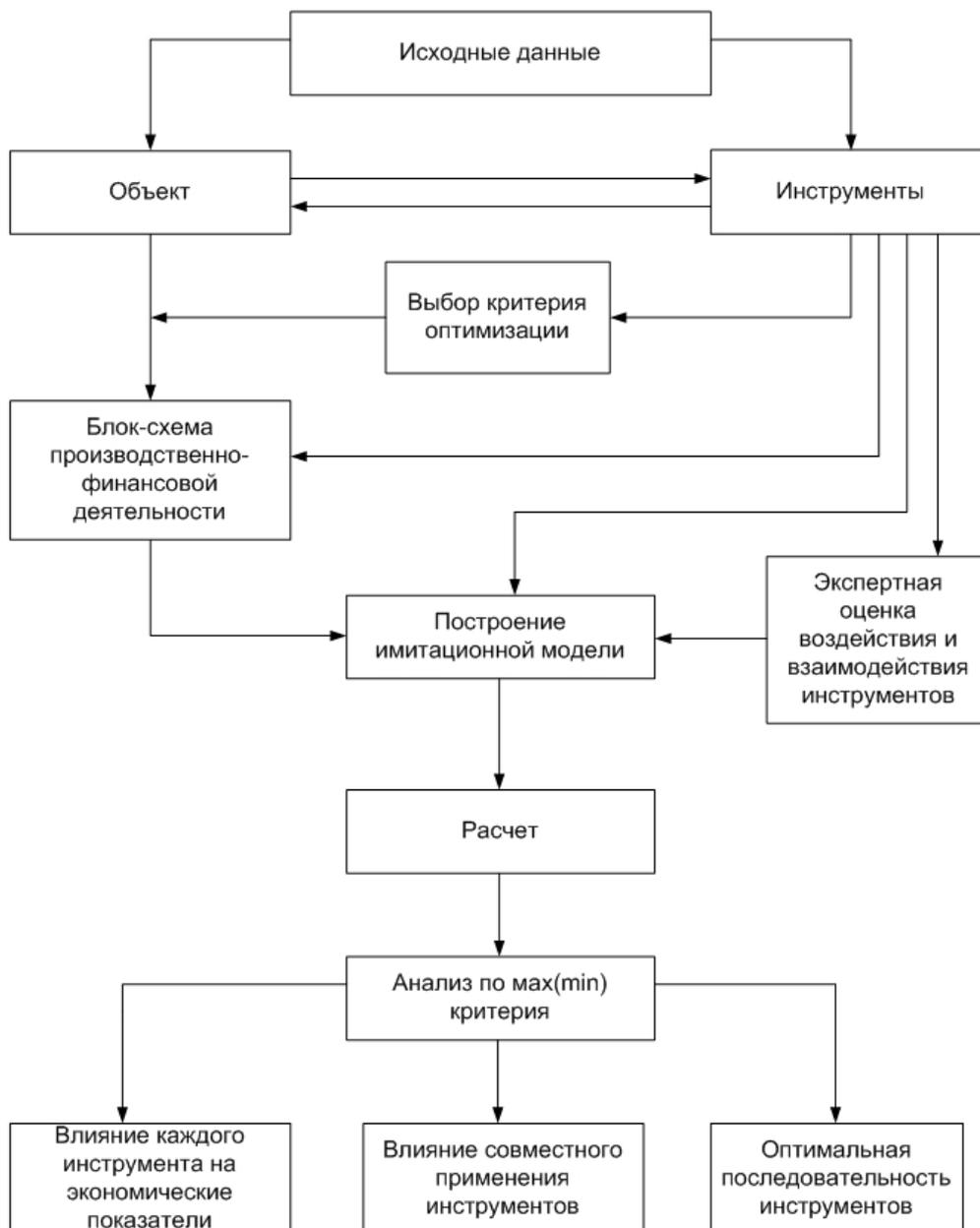


Рис. 4. Блок-схема расчета воздействия инструментов модернизации управления на эффективность работы предприятия

6. Заключение

В принципе, предложенная методика оценки инновационного развития предприятия может быть использована для любого предприятия, ведущего финансово-хозяйственную деятельность.

Основные этапы реализации методики: построить блок-схему финансово-хозяйственной деятельности предприятия, определить интересующий экономический параметр, подлежащий оптимизации, сформировать исходные данные деятельности объекта, достаточные для дальнейшего обучения нейро-сетевой имитационной модели, выбрать необходимый инструментарий модернизации управления, построить компьютерную имитационную модель деятельности предприятия и провести на ней расчет.

Литература

- Haykin S.** Neural Networks: A Comprehensive Foundation. *MacMillan College Publishing Co., New York*, 1994.
- Rigby Darrell K.** Management: Tools 2009. *An Executives Guide BAIN & Company booklet, Boston*, 2009.
- Rosenblatt R.** Principles of Neurodynamics. *Spartan Books, New York*, 1962.
- Клейнер Г.Б.** Стратегия предприятия. М., "Дело" АНХ, 568 с., 2008.
- Чечурина М.Н.** Управление инновационным процессом в многоуровневой экономической системе. СПб., Академия управления и экономики, 214 с., 2010.
- Чечурина М.Н., Трипольский Е.Н., Кибиткин А.И.** Программная система расчета воздействия модернизации управления на эффективность портовых предприятий. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2011610403 от 11.01.2011.

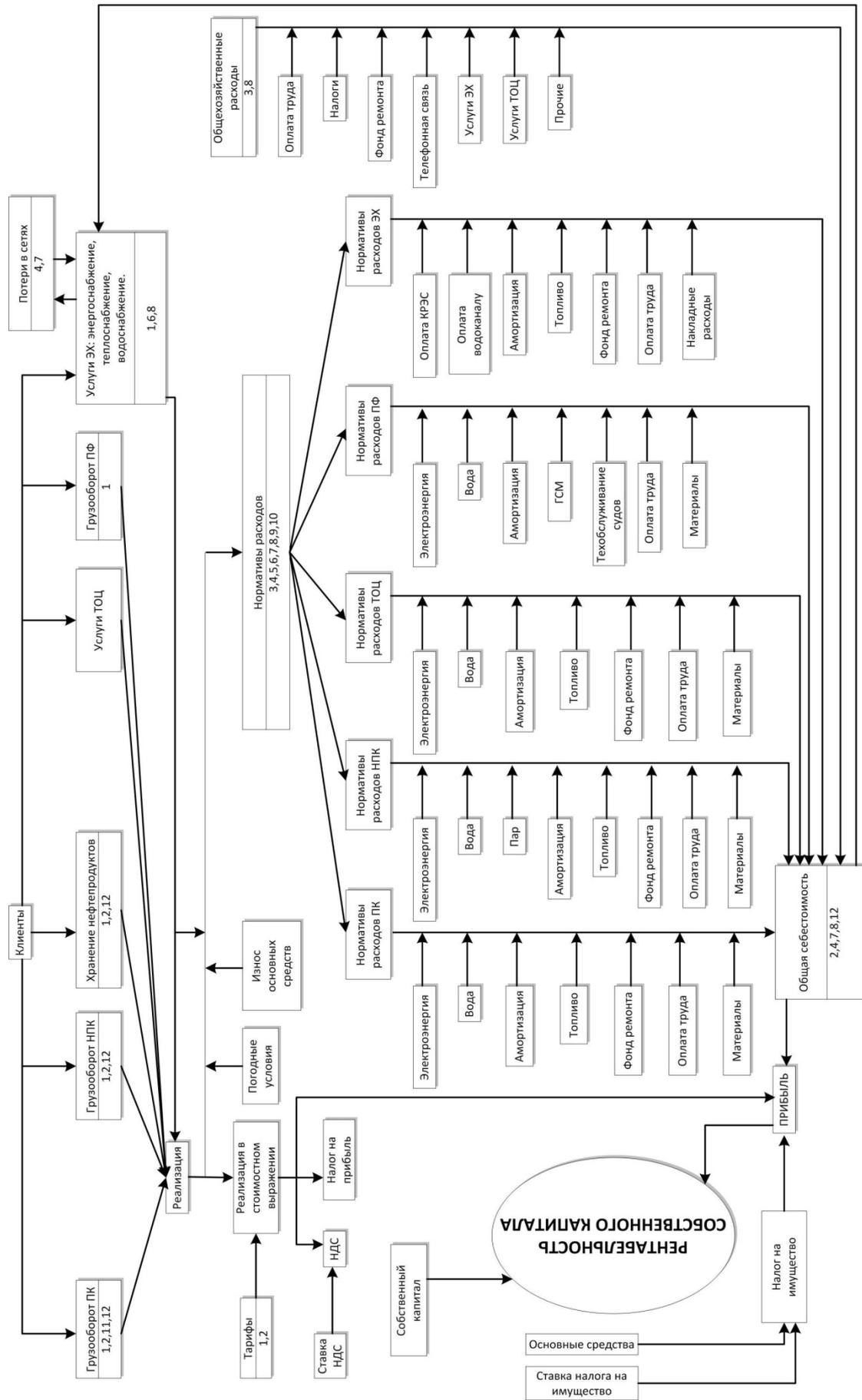


Рис. 3. Блок-схема финансово-хозяйственной деятельности порта