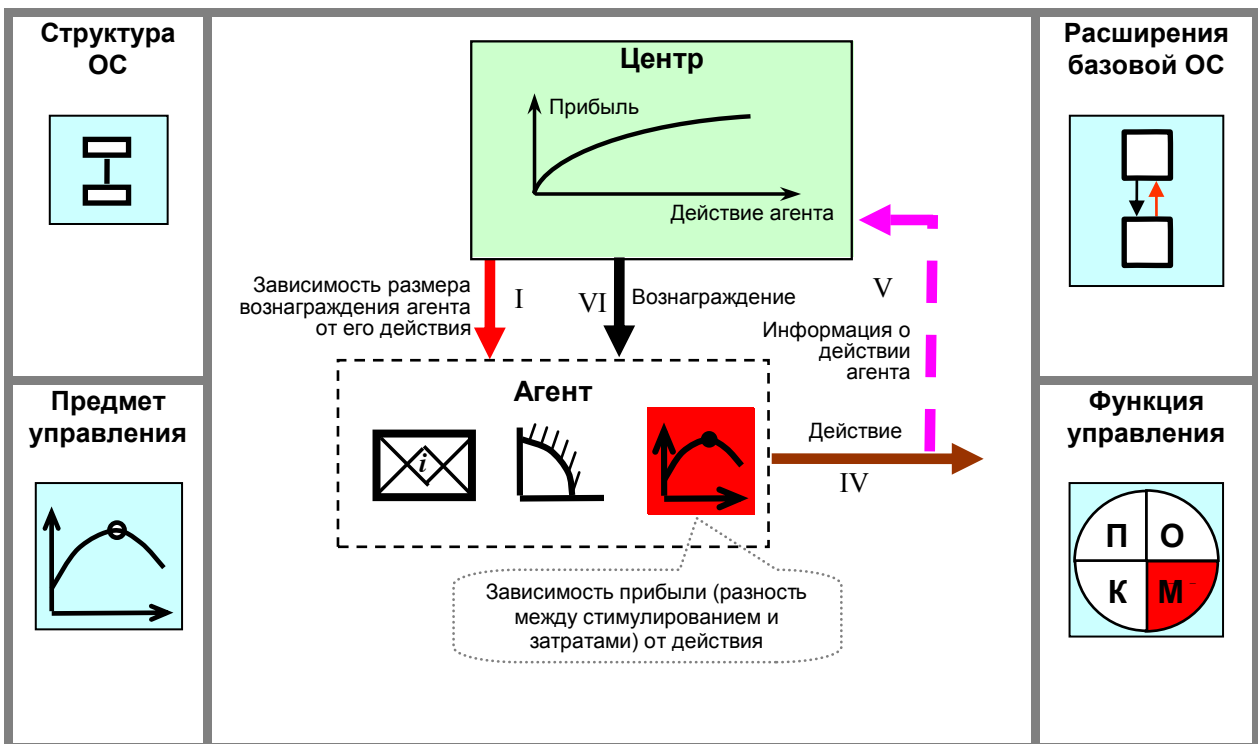


8. Механизмы стимулирования

8.1. Механизм стимулирования за индивидуальные результаты

Два аспекта материального стимулирования: «кнул» и «пряник» – поощрения и штрафы

Механизмы материального стимулирования предназначены для побуждения агента к выбору действий, выгодных для Центра [3]. Основная идея заключается в том, чтобы таким образом изменить **предпочтения агента**, что ему стало бы выгодно выбирать нужные Центру действия. Центр влияет на выгодность для агента выбора тех или иных действий, обещая ему **денежные выплаты** за выбор требуемых **действий** или денежные **штрафы** за выбор действий, в которых Центр не заинтересован. Механизмы стимулирования служат инструментом согласования интересов Центра и агента и обеспечивают условия выполнения агентом **планов**, установленных Центром (см. раздел 5.1.2).



Эффект от внедрения механизма

Эффективное использование ресурсов, выделяемых на мотивацию и стимулирование сотрудников, **выполнение сотрудниками планов**, назначенных руководством, **повышение производительности труда**.

Состав ОС

Один Центр (руководитель, головная компания, органы государственной власти) и один агент (сотрудник, подразделение, дочерняя компания, подчиненный орган государственной власти).

Действия, ограничения и нормы деятельности участников

Действие Центра – выплата **вознаграждения** агенту.
 Действие агента – выбор действия: объема выпуска, выработки, продолжительности рабочего времени, интенсивности труда, и т.п.

Ограничения для Центра – размер **фонда заработной платы, ограниченная ответственность** агента (неотрицательность выплат агенту), для агента – ограниченность возможных действий в силу технологических, временных и других причин.

Цели и предпочтения участников

Цель Центра – **максимизация прибыли**, которая пропорциональна разности между доходом от деятельности агента и выплачиваемым агенту вознаграждением.

Цель агента – **максимизация своей прибыли** – разности между полученным от Центра вознаграждением и затратами, понесенными в связи с выбором действий.

Порядок функционирования

- I. Центр сообщает агенту механизм стимулирования – зависимость размера вознаграждения агента от его действия.
- IV. Агент выбирает свое действие.
- V. Центр получает информацию о действии агента.
- VI. Центр выплачивает агенту вознаграждение в соответствии с механизмом стимулирования.

Информированность участников

Агенту на момент выбора действия известна **функция стимулирования** (зависимость суммы вознаграждения от действия агента), а также его собственная **функция затрат** (издержки агента при выборе им того или иного действия, выраженные в деньгах) и ограничения на множество **допустимых действий**.

Функция стимулирования – зависимость вознаграждения от действия

Центру на момент определения механизма стимулирования известна функция затрат агента и **ограничения на фонд заработной платы**. На момент выплат Центру известно действие агента.

Функция затрат – денежный эквивалент издержек от действия

Область применения

Любые организационные системы, в которых возникает проблема мотивации сотрудников.

Условия применимости

Знать функцию затрат и наблюдать действие агента

Механизм стимулирования за **индивидуальные** результаты применяется, когда можно пренебречь взаимосвязями (в частности, технологическими) между отдельными агентами. Для применения механизма Центр должен точно знать, за какую денежную компенсацию агент готов выполнять то или иное действие (знать функцию затрат агента). При этом действие агента должно наблюдаться Центром.

Когда взаимосвязью агентов пренебречь нельзя, целесообразно использование **механизмов стимулирования за коллективные результаты и механизмов бригадной оплаты труда**.

Применение совместно с другими механизмами

Механизмы индивидуального стимулирования, помимо реализации функции стимулирования и мотивации, могут использоваться совместно с **механизмами контроля и оперативного управления**, а также **механизмами институционального и информационного управления** [3]. Для оценки эффективности деятельности агентов и установления нормативов их деятельности иногда целесообразно использовать **механизмы комплексного оценивания**.

Алгоритм применения механизма

Σ

Задача условной минимизации – поиск минимума функции при заданных ограничениях на значения ее аргументов

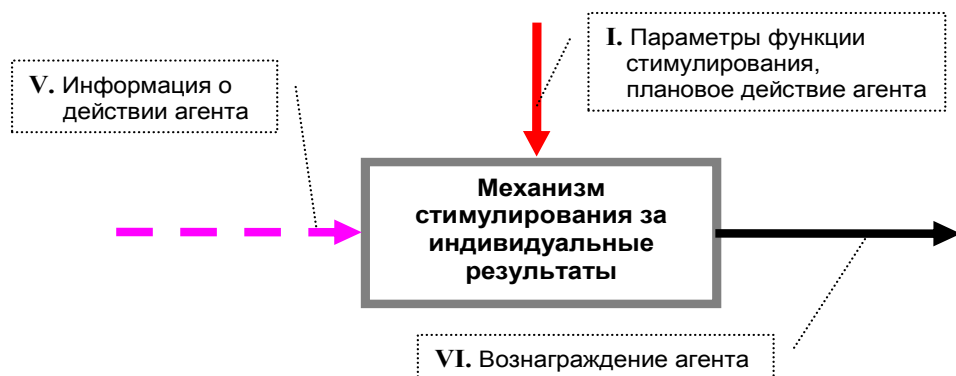
Согласованное стимулирование – агенту выгодно выполнять план, назначаемый Центром

Σ

Задачу оптимизации можно решать графически – изобразить график разности дохода и затрат (т.е. «прибыли») в зависимости от плана и выбрать план, при котором значение «прибыли» максимально

- Шаг 1.** Выбрать тип применяемой **функции стимулирования** (компенсаторные, скачкообразные, линейные, и другие функции стимулирования – см. выше).
- Шаг 2.** Настроить параметры функции стимулирования (в зависимости от типа функции это может быть размер премии, ставка сдельной оплаты, доля прибыли) под конкретного агента (под функцию затрат) таким образом, чтобы **агенту было выгодно выполнять план** при минимальных выплатах со стороны Центра. Для этого решается **задача условной минимизации** – ищется минимальная сумма выплат за выполнение плана при условии, что агенту выгодно этот план выполнять. Результат этого шага – зависимость минимальных затрат Центра на стимулирование от плана.
- Шаг 3.** Выбрать **плановое действие агента** из условия максимизации прибыли Центра – разности его дохода от выбора агентом того или иного действия и затрат на стимулирование, минимально необходимых для выбора агентом именно этого действия. Для определения оптимального плана необходимо решить **задачу оптимизации**.
- Шаг 4.** Сообщить агенту вычисленную на шаге 2 **функцию стимулирования** с подставленным в нее вычисленным на шаге 3 **планом**.
- Шаг 5.** Определить фактическое действие агента.
- Шаг 6.** Выплатить агенту вознаграждение за это действие в соответствии с объявленной схемой.

Вход-выходная схема



Дополнительная информация

Выше при обсуждении задачи согласования интересов были построены оптимальные системы стимулирования – **компенсаторная** и **скачкообразная**. По аналогии ищется и оптимальная **линейная система стимулирования**.

Предположим, что агент выбирает свое действие (например, решает, какой объем продукции ему произвести). Выбор различных действий требует от агента различных затрат (рис. 8.1). Центр стимулирует агента к выбору большего действия, выплачивая ему вознаграждение, пропорциональное действию (коэффициент пропорциональности является ставкой сдельной оплаты – см. рис. 8.2).

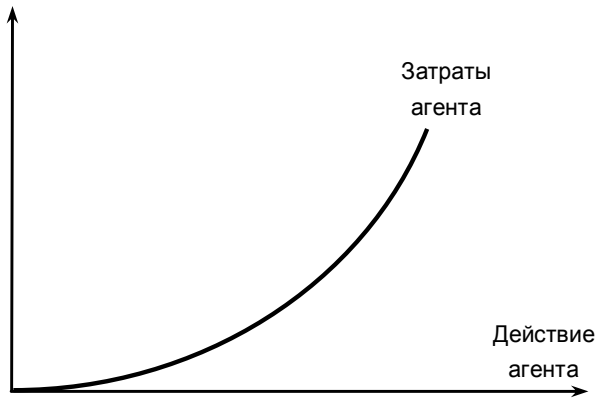


Рис. 8.1. Затраты агента

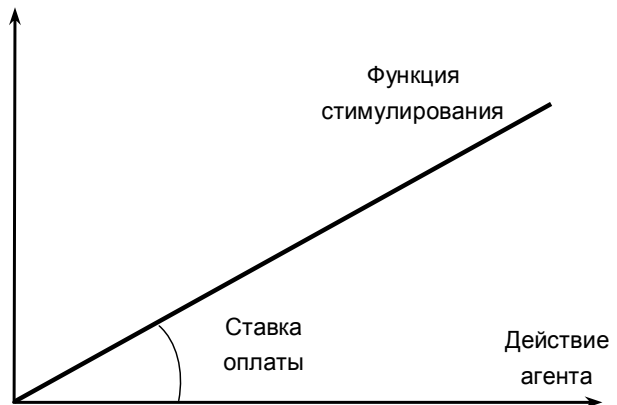


Рис. 8.2. Функция стимулирования

Линейная система стимулирования

Если действием агента является отработанное время, то **линейная система стимулирования** соответствует **повременной оплате**; если действием агента является объем производимой продукции, то линейная система стимулирования соответствует **сдельной оплате**.

Анализ: прогноз поведения агента

Рациональный агент заинтересован в максимизации своей прибыли (разности между стимулированием и затратами). То есть, при фиксированной функции стимулирования он выберет действие, доставляющее максимум его прибыли – см. рис. 8.3 и рис. 8.4.

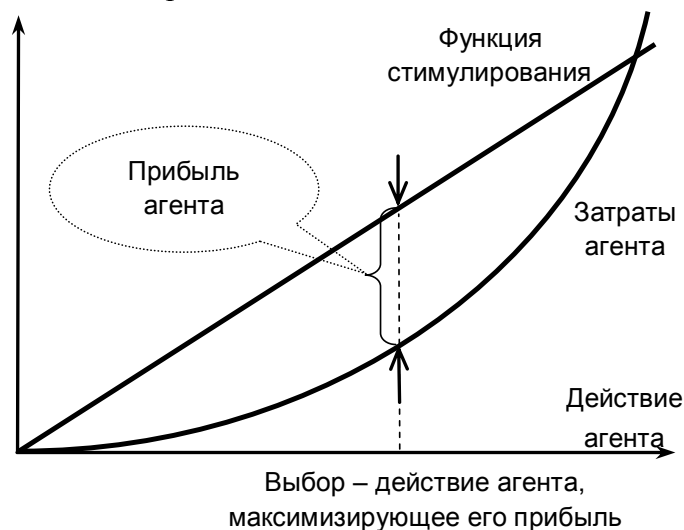


Рис. 8.3. Выбор агента

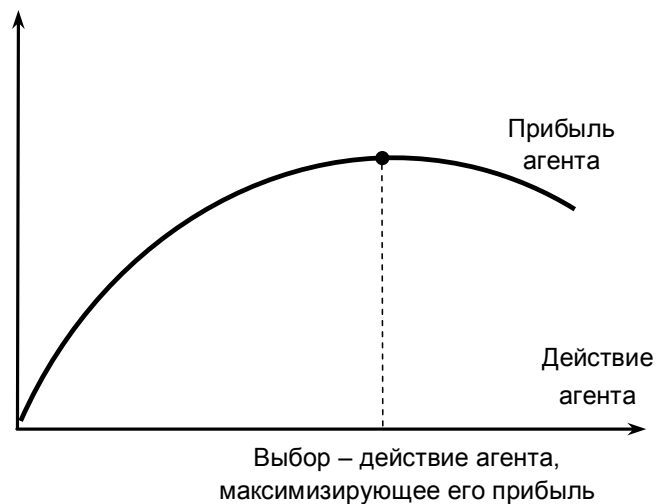


Рис. 8.4. Функция «прибыли» агента (разность между стимулированием и затратами)

Выбор агента зависит от ставки оплаты — **чем больше ставка, тем больше действие**, выбираемое агентом (рис. 8.5), на котором приведены два варианта стимулирования (во втором ставка больше, чем в первом, обозначен **жирной пунктирной линией**) и соответствующие им действия агента.

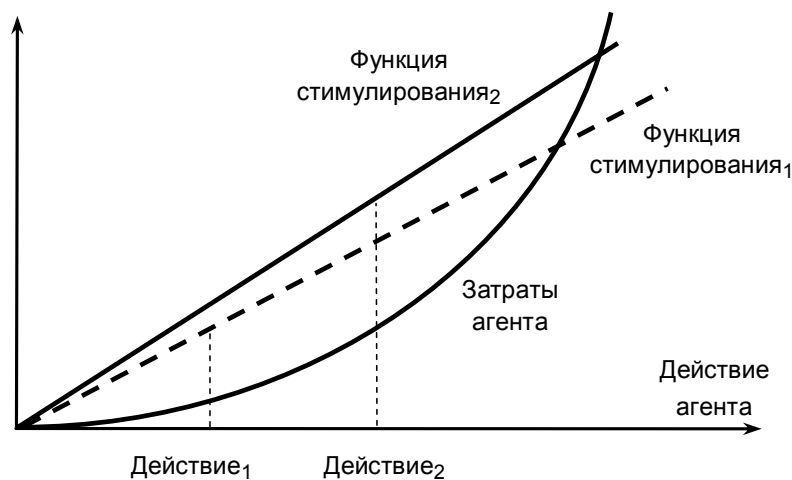


Рис. 8.5. Зависимость выбора агента от ставки оплаты

Таким образом, в рассматриваемом примере **этап анализа** — **прогноз поведения агента** в зависимости от управления — заключается в исследовании того, как действие, выбираемое агентом, зависит от ставки оплаты.

Синтез — поиск оптимальной ставки оплаты

Итак, мы описали поведение агента в зависимости от используемой Центром ставки оплаты. Теперь обратимся к предпочтениям Центра. Предположим, что Центр получает определенный **доход от деятельности агента**, причем, чем

Σ

больше действие агента, тем выше доход Центра. Но Центр несет и **затраты на стимулирование** – чем большее действие выбирает агент, тем большее вознаграждение ему выплачивает Центр. Поэтому задачей Центра на этапе синтеза является **выбор такой функции стимулирования** (для линейной функции достаточно выбрать ставку оплаты), которая максимизировала бы его прибыль – разность между доходом от деятельности агента и затратами на стимулирование последнего (рис. 8.6).

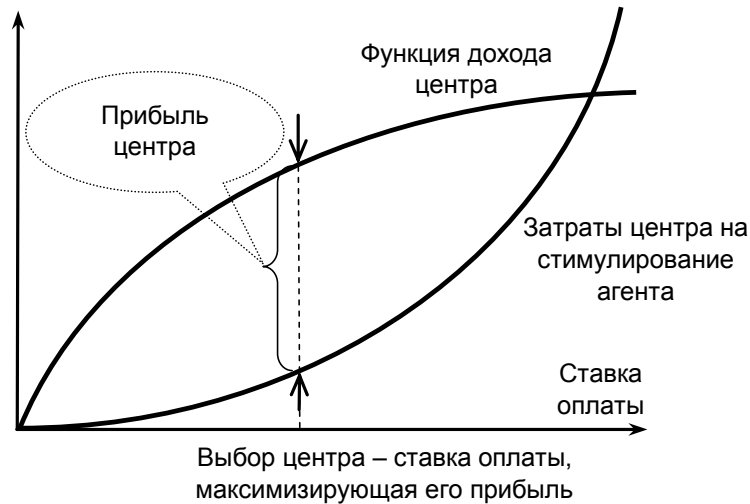


Рис. 8.6. Прибыль Центра

Базовые системы стимулирования

Рассмотренные выше системы стимулирования – **компенсаторная (К)** и **скачкообразная (С)** (о них речь шла выше), а также **линейная (L)** – являются базовыми, простейшими. Они представляют собой элементы «конструктора», используя которые можно построить другие более сложные системы стимулирования – **производные от базовых**. Для возможности такого «конструирования» необходимо определить **преобразования базовых систем** стимулирования.

Производные системы стимулирования: составные и суммарные

Первый тип операции – разбиение множества возможных действий на несколько подмножеств, и использование различных базовых систем стимулирования на различных подмножествах. Получающиеся в результате применения такой операции системы стимулирования называют **составными** и обозначаются последовательной записью своих компонент.

Примером составной системы стимулирования является система **LL-типа** (см. рис. 8.7), в которой при действиях агента, меньших норматива (плана), используется одна ставка оплаты, а действия, превосходящие норматив, оплачиваются по более высокой ставке.

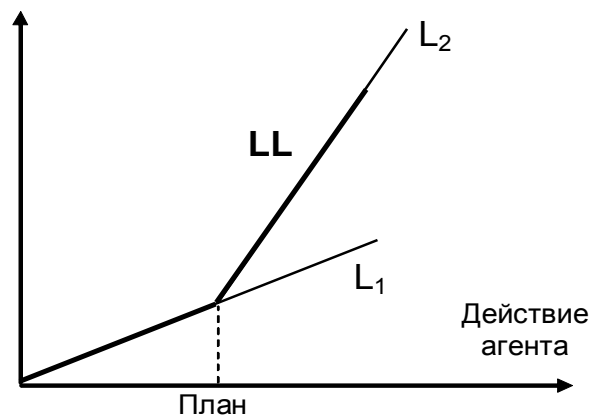


Рис. 8.7. Система стимулирования LL-типа (составная)

Второй тип операции – алгебраическое суммирование двух или более систем стимулирования (что допустимо, так как стимулирование входит в целевые функции участников системы аддитивно). Результат применения такой операции называют **суммарной системой стимулирования**. Например, на рис. 8.8 приведен эскиз системы стимулирования **C+L-типа** (сдельно-премиальная система оплаты труда), получающейся суммированием скачкообразной и линейной систем стимулирования.

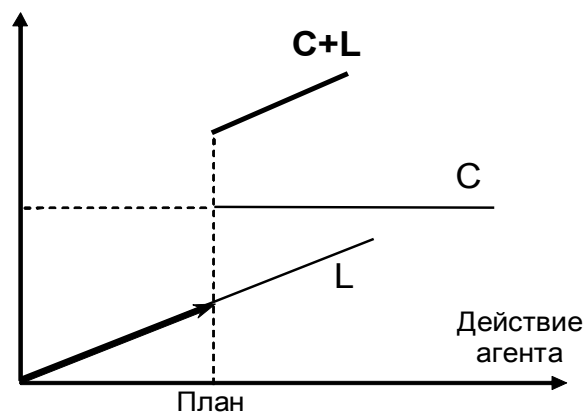


Рис. 8.8. Система стимулирования C+L-типа (суммарная)

Стимулирование перевыполнения плана

Составные и суммарные системы стимулирования рассчитаны, как правило, на побуждение агентов к перевыполнению плана. В [3] показано, что базовые и производные системы стимулирования достаточно полно охватывают все используемые на практике формы индивидуальной заработной платы.

Подробное описание моделей индивидуального стимулирования можно найти в [3, С. 93-109].

8.2. Механизм стимулирования встречных планов

Напряженный план – максимальный план при

При стимулировании агента только за выполнение и перевыполнение назначенного Центром плана агент не заинтересован в получении большего, то есть более «напряженно-

требуемом уровне его надежности (вероятности реализации)

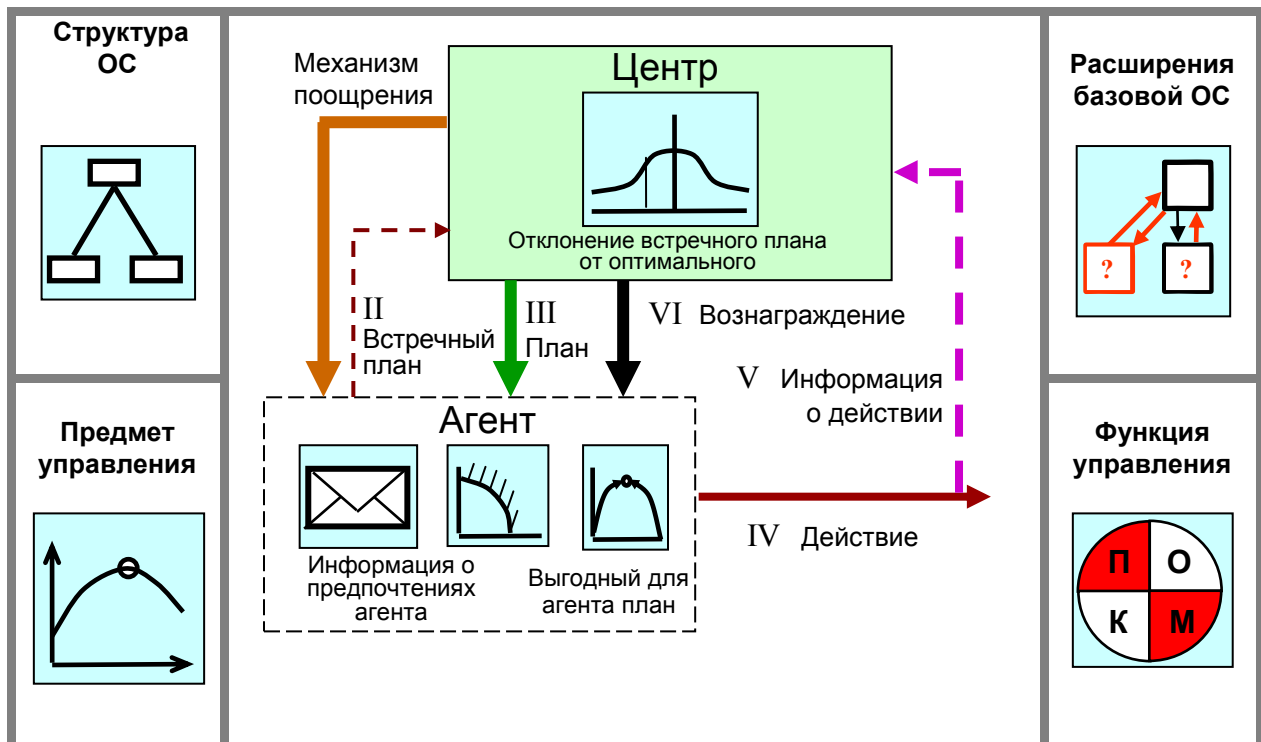
Встречный план – предложение агента по величине плана

Сильнее стимулировать за более высокий план, чем за перевыполнение

го», плана, так как выполнение последнего требует от него приложения бóльших усилий (затрат). Кроме того, на практике Центр не всегда знает то значение плана, который агенту выгодно выполнить. Это часто приводит к срыву выполнения установленных Центром планов.

Агент может информировать Центр о своих предпочтениях, сообщая свою оценку плана – так называемый **«встречный план»**. В механизме стимулирования встречных планов агент поощряется за сообщение Центру более выгодного для Центра (то есть **согласованного с интересами** Центра), но напряженного для себя «встречного плана». То есть, чем ближе встречный план к наиболее выгодному для Центра значению плана, тем большее поощрение назначается агенту. Отметим, что для того, чтобы заинтересовать агента выбирать более напряженный план, следует **сильнее стимулировать за более высокий сообщаемый план, нежели чем за его перевыполнение**.

Стимулирование за перевыполнение плана состоит из двух частей – стимулирования за результат и штрафа за то, что этот результат не запланирован (штраф за перевыполнение). Оказывается, что отношение норматива штрафа за перевыполнение плана к сумме нормативов штрафов за невыполнение и перевыполнение равно напряженности плана – «вероятности» его невыполнения. Меняя соотношение нормативов штрафов, Центр может управлять уровнем напряженности плана.



Эффект от внедрения механизма

Увеличение прибыли Центра за счет принятия агентом напряженного плана и его выполнения, повышение

	точности планирования за счет принятия предложенных агентом планов.
Состав ОС	Центр (руководитель, родительская компания) и один агент (исполнитель, подрядчик, дочерняя компания).
Действия, ограничения и нормы деятельности участников	Действие Центра – выплата агенту вознаграждения в зависимости от действий агента. Действие агента – сообщение Центру значения «встречного» плана и выбор объема выпуска , выработки, продолжительности рабочего времени, интенсивности труда, и т.п. Ограничения – размер фонда оплаты труда агента.
Цели и предпочтения участников	Цель Центра – максимизация прибыли – разности между доходом, приносимым результатами труда агентов и выплачиваемым этим агентам вознаграждением. Цель агента – максимизация своей прибыли – разности между полученным от Центра вознаграждением за выбор плана и штрафами за отклонение действия от выбранного плана.
Порядок функционирования	<ol style="list-style-type: none">I. Центр сообщает агенту зависимость его вознаграждения от сообщенного им плана и выбранного действия.II. Агент сообщает Центру «встречный план».III. Центр принимает этот план и назначает его агенту.IV. Агент выбирает действие (объем выпуска, интенсивность работы и т.п.). При этом действие может совпадать с планом, может быть ниже, а может быть и выше плана.V. Центр получает информацию о действии агента.VI. Центр выплачивает агенту вознаграждение в зависимости от назначенного плана и выбранного агентом действия (за выполнение плана агент штрафуются, а за перевыполнение – поощряется).
Информированность участников	Неполная ассиметричная информированность. Агент знает свои возможности по выполнению тех или иных планов, а Центр – не знает.
Область применения	Назначение плановых заданий и мотивация производственных предприятий в холдинговых структурах, подразделений в рамках одного предприятия, отдельных исполнителей в рамках подразделения.
Условия применимости	Агент может точно предсказать ожидаемый доход от своей деятельности в зависимости от назначенного ему плана. Результат агента (его действие) могут быть количественно измерены. Центр наблюдает действия агента.

Применение совместно с другими механизмами

Для определения и вычисления результата деятельности агента могут использоваться **механизмы комплексного оценивания**.

Для настройки параметров механизма (вознаграждения за сообщение более высокого плана, штрафа за невыполнение плана и премии за перевыполнение) могут применяться **механизмы экспертизы**.

Алгоритм применения механизма

Шаг 1. Найти измеряемую численную характеристику деятельности агента (объем выпуска, срок выполнения задания, продолжительности рабочего времени и т.п.).

Шаг 2. Настроить функцию стимулирования под возможности конкретного агента, то есть выбрать уровень фиксированной зарплаты, ставку вознаграждения за напряженность плана (наклон прямой АГ на рис. 8.9), премию за перевыполнение плана (наклон отрезка БО на рис. 8.9) и штраф за невыполнение плана (наклон отрезка ОВ на рис. 8.9).

Шаг 3. Сообщить систему стимулирования агенту.

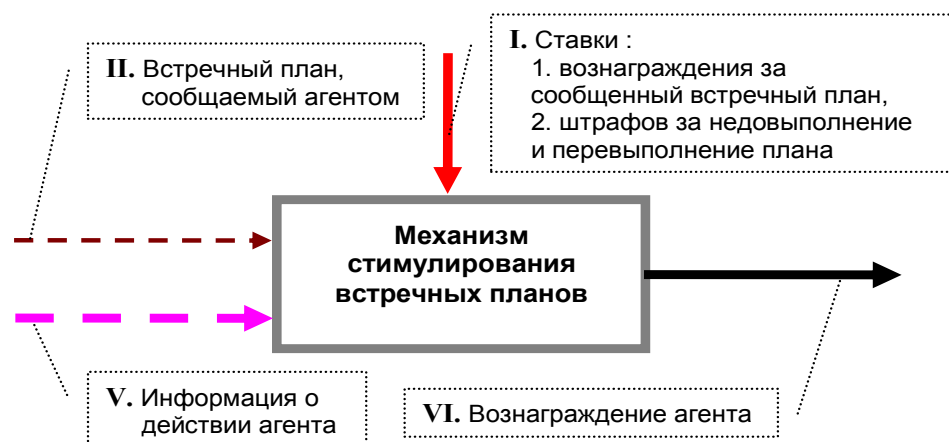
Шаг 4. Получить от агента предлагаемый им план, либо некоторую информацию, на основе которой Центр может определить предпочитаемый агентом план.

Шаг 5. Назначить агенту предложенный им план.

Шаг 6. Получить информацию о действии агента.

Шаг 7. Выплатить вознаграждение и удержать штрафы в соответствии с назначенной системой стимулирования.

Вход-выходная схема



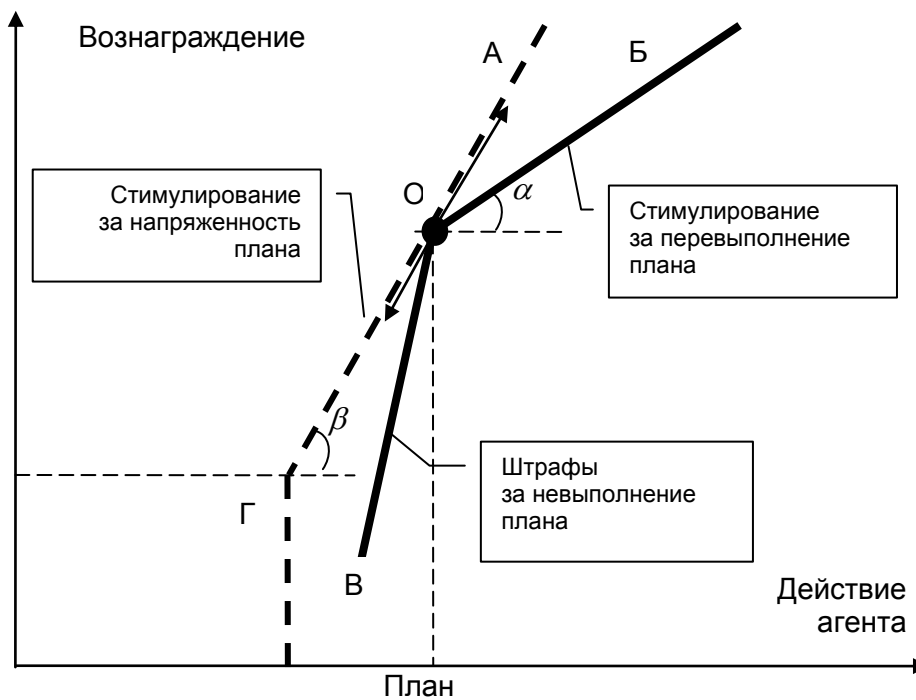


Рис. 8.9. Функция стимулирования встречных планов

Дополнительная информация

Во многих компаниях и организациях используется так называемое **планирование «от достигнутого»**, когда планы формируются в зависимости от результатов работы в прошлом периоде. При планировании «от достигнутого», чем лучше агент работает сейчас, тем более напряженный план он получит в следующем периоде. Если система стимулирования настроена так, что агент поощряется только за перевыполнение плана, то, очевидно, агенту невыгодно получать все более напряженные планы, так как их все труднее будет перевыполнять.

Для преодоления этого эффекта система стимулирования агента строится таким образом, чтобы заинтересовать агента в назначении возможно большего, то есть **«напряженного при имеющейся функции затрат агента»**, плана. Для этого устанавливается ставка премиальных выплат за напряженность плана – чем больший план предлагает агент, тем большую премию он получит.

Функция стимулирования агента изображена на рис. 8.9. Точка О, лежащая на прямой АГ, определяет размер вознаграждения за выполнение плана. С увеличением плана точка О перемещается вдоль прямой АГ вправо и вверх, с уменьшением плана – вдоль прямой АГ влево и вниз. Наклон прямой АГ соответствует ставке премиальных за напряженность плана.

После назначения плана агент выполняет его и даже, возможно, перевыполняет. При перевыполнении плана агенту доплачивается премия. В случае невыполнения плана агент штрафуется. Крайне важно, чтобы ставка премиальных за перевыполнение плана (наклон отрезка БО на рис. 8.9) была меньше ставки премиальных за напряженность плана (наклона прямой АГ на рис. 8.9), а норматив штрафов за невы-

полнение плана (наклон отрезка ВО на рис. 8.9) превышал ставку премиальных за напряженность планов (наклон прямой АГ на рис. 8.9).

Если, например, потери Центра от невыполнения плана (на одну единицу) в три раза превышают его выигрыш от перевыполнения плана (на одну единицу), то норматив штрафа за невыполнение плана должен быть в три раза больше норматива премии за его перевыполнение. Это обеспечивает полное согласование интересов – план, выгодный для агента, является оптимальным для Центра.

Параметры оптимальной для Центра (обеспечивающей нужную Центру интенсивность работы агента при минимуме затрат на мотивацию) функции стимулирования зависят от неизвестной Центру точно **функции затрат агента** и поэтому подбираются Центром экспериментально из следующих соображений:

- размер поощрения за выполнение и перевыполнение плана должен компенсировать затраты агента;
- размер поощрения не должен приводить к потерям Центра, которые превышают выигрыш Центра от увеличения реализации за счет выбранной системы стимулирования.

Более подробно закономерности функционирования организационных систем с встречным способом формирования данных описаны в главе 5 монографии [1].

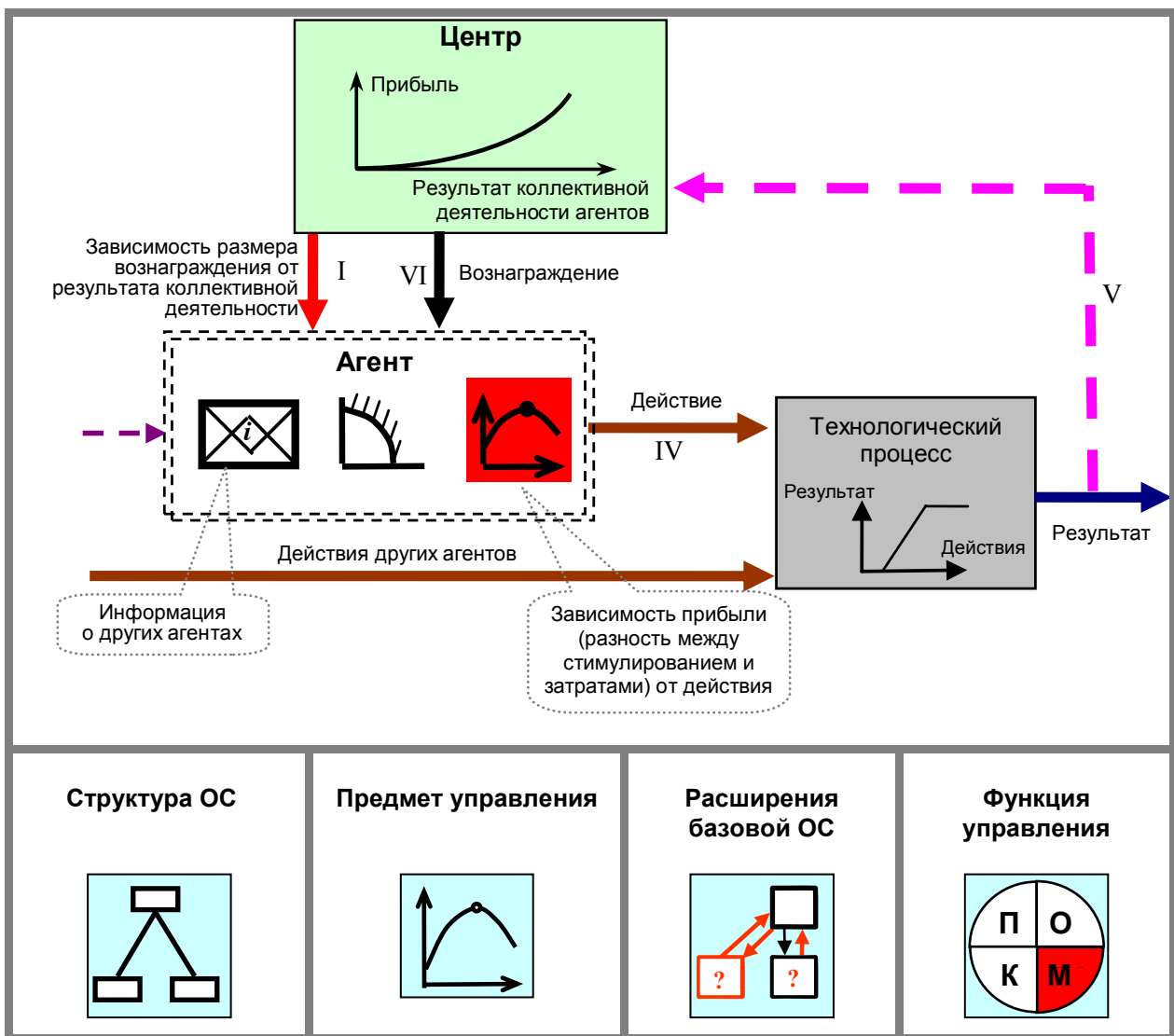
8.3. Механизм стимулирования за коллективные результаты

Механизм стимулирования за коллективные результаты рассчитан на ситуацию, когда Центр **не наблюдает действие** каждого агента в отдельности, а знает лишь некий общий результат **коллективной деятельности** всех агентов в целом.

Оказывается, что если Центр может определить **минимальные затраты**, которые должны понести агенты для достижения общего результата, то эффективная система стимулирования будет иметь следующий вид – каждому агенту **компенсируются его минимальные затраты** при условии, что результат коллективной деятельности удовлетворяет требованиям Центра.

Более того, оказывается, что Центр не несет никаких потерь, не наблюдая индивидуальные действия каждого агента. Это существенно снижает нагрузку на Центр по получению и обработке информации. То есть, для построения эффективной системы стимулирования не обязательно наблюдать индивидуальные действия каждого агента, достаточно лишь знать результат их деятельности и уметь вычислять минимальные затраты агентов на его достижение. В этом заключается **принцип агрегирования** [3].

Для эффективной мотивации не обязательно наблюдать индивидуальный вклад каждого агента в общий результат деятельности



Эффект от внедрения механизма

Эффективное использование ресурсов, выделяемых на мотивацию и стимулирование сотрудников. Побуждение сотрудников к **командной** (автономной и согласованной) деятельности. **Снижение информационной нагрузки** на управляющий орган. Демократизация управления.

Состав ОС

Центр и несколько агентов, осуществляющих совместную деятельность.

Действия, ограничения и нормы деятельности участников

Действие Центра – определение размера вознаграждения каждого агента.

Действие агента – выбор объема выпуска, выработки, продолжительности рабочего времени и т.п.

Ограничения для Центра – размер фонда заработной платы, неотрицательность вознаграждений. Ограничения для агентов – ограниченность (в силу технологических, временных и других причин) их возможных действий.

Цели и предпочтения участников

Цель Центра – **максимизация прибыли** – разности между доходом, приносимым **результатами** труда агентов и выплачиваемым этим агентам вознаграждением.

Цель агента – **максимизация своей прибыли** – разности между полученным от Центра вознаграждением за достижение того или иного **результата и затратами на выбор действий** по достижению этого результата. При этом затраты каждого агента могут зависеть и от действий других агентов.

Порядок функционирования

- I. Центр сообщает агентам механизм стимулирования – зависимость размера вознаграждения каждого из агентов от результатов коллективной деятельности.
- IV. Каждый агент выбирает свое действие. В результате выбора всеми агентами действий определяется результат их коллективной деятельности.
- V. Центр узнает результат коллективной деятельности агентов.
- VI. Центр выплачивает агентам вознаграждения в соответствии с сообщенным ранее механизмом стимулирования.

Информированность участников

Агентам на момент выбора действий известны механизм стимулирования и функции затрат друг друга.

Центру на момент определения механизма стимулирования известна функция затрат агента и **ограничения на фонд заработной платы**. На момент выплат Центру известен результат деятельности агентов (заметим, что **действия агентов Центру не известны!**).

Область применения

Бригады, проектные команды, рабочие группы, и другие подразделения, сотрудники которых осуществляют совместную целенаправленную деятельность.

Условия применимости

Ситуации, когда Центр может измерить лишь результат коллективной деятельности (объем выпуска готовой продукции, завершённые задачи и этапы проекта, финальную документацию), но не вклад каждого сотрудника в этот результат. В то же время, Центру должна быть известной технология коллективной деятельности (каким образом множество индивидуальных действий превращается в агрегированный результат деятельности).

Если имеется информация об индивидуальных действиях, то использование механизмов стимулирования за коллективные результаты нецелесообразно, в этом случае более эффективны **механизмы индивидуального стимулирования**.

Применение совместно с другими механизмами

Механизмы стимулирования за коллективные результаты, помимо реализации функции стимулирования и мотивации могут использоваться совместно с **механизмами информационного управления** в процессах формирования команд и повышения эффективности и слаженности их функционирования [3]. Для оценки эффективности деятельности агентов иногда целесообразно использовать **механизмы комплексного оценивания**. В многоуровневых организационных системах для нахождения рационального распределения фондов заработной платы подразделений можно использовать **механизмы распределения ресурса**.

Алгоритм применения механизма

Σ

Для решения задачи стимулирования за коллективные результаты деятельности Центру необходимо знать **функции затрат** агентов, а также **зависимость результата коллективной деятельности от действий** агентов. Алгоритм действий Центра следующий:

Шаг 1. Для каждого результата коллективной деятельности (в зависимости от конкретной задачи это может быть объем выпуска, срок завершения работы и т.п.) определить **рациональные действия** агентов, то есть действия, минимизирующие суммарные затраты агентов по достижению заданного результата. Оптимальная система стимулирования состоит в том, чтобы **компенсировать агентам их затраты** при рациональных действиях в том случае, когда агенты достигают планового результата. В противном случае компенсация равна нулю.

Шаг 2. Выбрать **плановый результат** из условия максимальной прибыли Центра – разности его дохода от достижения агентами того или иного результата и затрат на стимулирование выбора рациональных действий, приводящих к этому результату. Для определения оптимального плана необходимо решить **задачу оптимизации** (максимизации прибыли).

Шаг 3. Сообщить агентам **плановый результат** вычисленные на шаге 1 **функции стимулирования**, мотивирующие агентов к достижению этого результата.

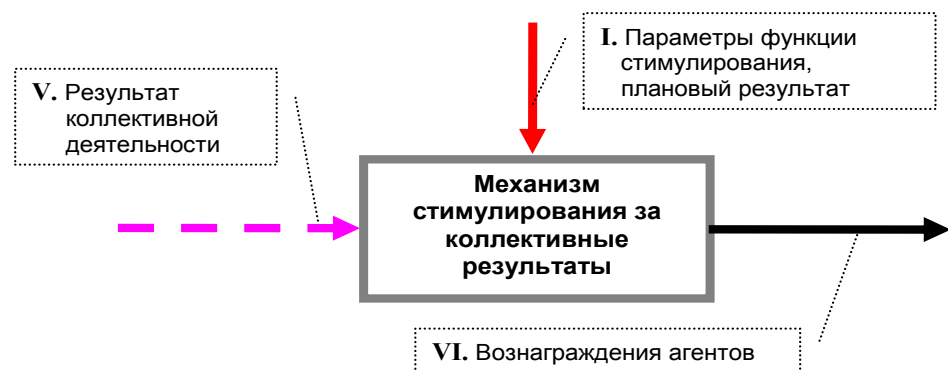
Шаг 4. «Измерить» результат деятельности агентов.

Шаг 5. Выплатить агентам вознаграждение за это действие в соответствии с ранее объявленной схемой.

Σ

Задачу оптимизации можно «решать» графически – изобразить график разности дохода и затрат в зависимости от плана и выбрать план, при котором значение этой разности максимально

Вход-выходная схема



Дополнительная информация

В большинстве известных моделей стимулирования рассматриваются организационные системы, в которых управляющий орган – Центр – наблюдает **результат деятельности** каждого из управляемых субъектов – агентов, находящийся в известном **взаимно однозначном** соответствии с выбранной последней стратегией (действием). В этом случае Центр может использовать систему стимулирования, зависящую

Центр имеет агрегированную информацию о результатах деятельности агентов

непосредственно от действий агентов.

Однако возможны (и распространены на практике) ситуации, когда Центр имеет лишь **агрегированную информацию** о результатах деятельности агентов. В этом случае стимулировать можно только за **достижение тех или иных конечных результатов**.

Возникает вопрос, как незнание (невозможность наблюдения) Центром индивидуальных действий агентов влияет на эффективность стимулирования. Рассмотрим два случая:

- a. действия агентов наблюдаемы, и Центр может основывать стимулирование как на действиях агентов, так и на результате их коллективной деятельности;
- b. действия агентов не наблюдаемы, и стимулирование может зависеть только от наблюдаемого результата деятельности.

Оказывается, что если Центр использует описанную выше систему стимулирования за результат, он достигает той же эффективности, что и в случае стимулирования за индивидуальные действия!

Данный факт, который условно можно назвать «теоремой об идеальном агрегировании в моделях стимулирования», помимо оценок сравнительной эффективности имеет чрезвычайно важное методологическое значение. Он говорит, о том, что агрегирование информации не снижает эффективности функционирования организационной системы.

Это достаточно парадоксально, так как обычно неопределенность и агрегирование снижает эффективность управленческих решений. В рассматриваемой же модели присутствует **идеальное агрегирование**. Его существование содержательно обусловлено тем, что Центру неважно, какие действия выбирают агенты, лишь бы эти действия приводили с минимальными суммарными затратами к заданному результату деятельности.

Агрегирование информации иногда не снижает эффективности!

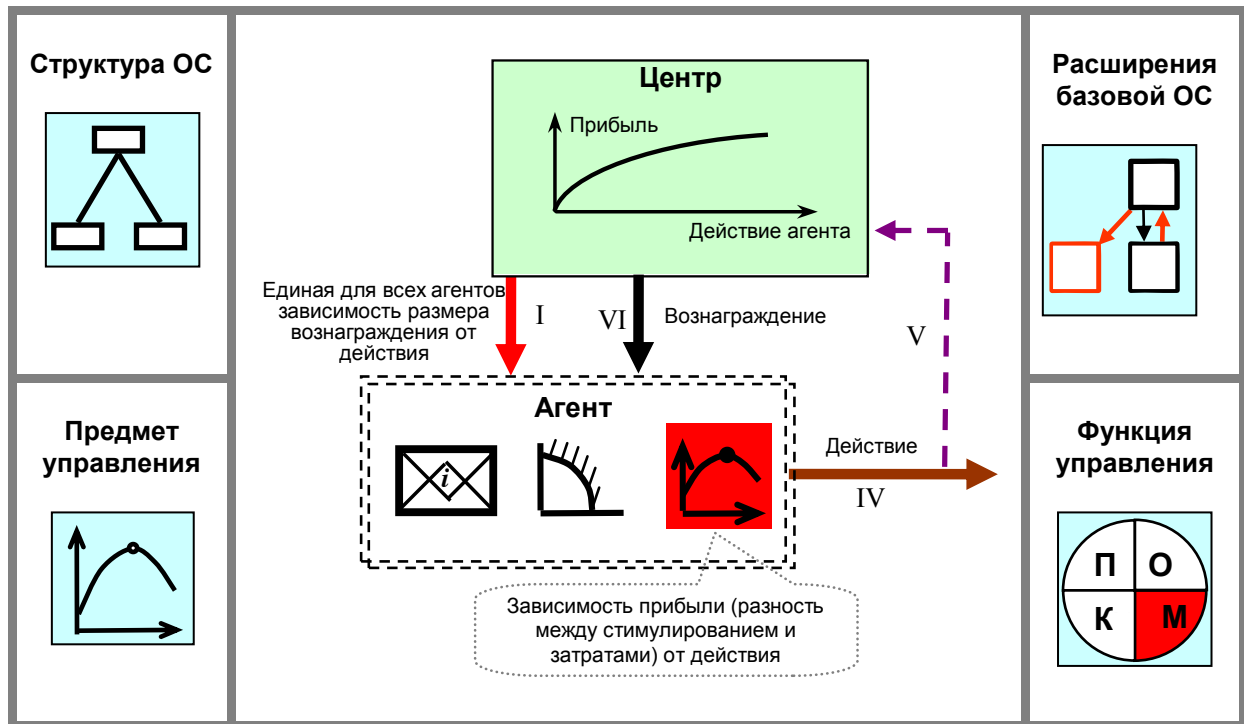
Более подробно механизмы стимулирования за коллективные результаты описаны в [3, С. 109-116].

8.4. Механизм унифицированного стимулирования

Унифицированное управление – вознаграждение агента зависит от его действий одинаковым для всех агентов образом

Механизмы унифицированного стимулирования рассчитаны на ситуации, когда Центр должен мотивировать **большие коллективы агентов**, и стремится использовать «демократические» методы управления, а также сократить объемы перерабатываемой информации. Тогда выходом может быть применение **унифицированного управления** – такого, при котором зависимость вознаграждений от действий (или результатов деятельности) одинакова для всех агентов. Оказывается, что в ряде случаев [3] такая унификация не приводит к потере эффективности, и ресурс Центра, выделяемый на стимулирование, расходуется оптимальным образом. Иногда же унифицированное управление крайне неэффективно – от-

каз от стремления учесть индивидуальные особенности агентов приводит к **неэффективному расходованию ресурсов**.



Эффект от внедрения механизма

Эффективное использование ресурсов, выделяемых на мотивацию и стимулирование сотрудников в условиях, во-первых, отсутствия (или нежелания получения) у Центра информации об их индивидуальных особенностях и, во-вторых, наличия общих ограничений на стимулирование (например, фонд заработной платы подразделения). **Снижение информационной нагрузки** на управляющий орган. **Демократизация** управления.

Состав ОС

Центр и несколько агентов.

Действия, ограничения и нормы деятельности участников

Действие Центра – определение **размера вознаграждения** каждого агента.

Действие агента – выбор **действия** (объема выпуска, выработки, продолжительности рабочего времени и т.д.).

Ограничения – (для Центра) размер фонда заработной платы, неотрицательность вознаграждений, для агентов – ограниченность (в силу технологических, временных и др. причин) возможных действий.

Норма деятельности Центра – использование одинаковой (унифицированной) для всех агентов системы стимулирования – зависимости размера вознаграждения от действия.

Цели и предпочтения участников

Цель Центра – **максимизация прибыли** – разности между доходом от деятельности агентов и затрат на их стимулирование.

Цель агента – **максимизация своей прибыли** – разности между полученным от Центра вознаграждением и поне-

сенными затратами, зависящими только от его собственных действий.

Порядок функционирования

- I. Центр сообщает агентам механизм унифицированного стимулирования – одинаковую для всех агентов зависимость размера индивидуального вознаграждения от действия.
- IV. Каждый агент выбирает свое действие.
- V. Центр получает информацию о действиях агентов.
- VI. Центр в соответствии с механизмом стимулирования выплачивает агентам вознаграждения.

Информированность участников

Агентам на момент выбора действия известен **механизм стимулирования**.

Центру на момент определения механизма стимулирования известны **функции затрат** агентов и **ограничения на фонд заработной платы**; на момент выплат известны **действия** агентов.

Область применения

Организационные системы с большим количеством относительно одинаковых агентов. **Команды** в организационных системах, включающих агентов, выполняющих независимую (не связанную напрямую общим результатом) деятельность. Пример – параллельное производство.

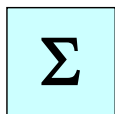
Условия применимости

Неполная информированность управляющего органа об индивидуальных особенностях сотрудников. Внешнее требование использовать «одинаковый подход» ко всем подчиненным (пример – стимулирование большого числа внешних соисполнителей, или **стандартная форма трудового договора** с квалификационным требованиями). В условиях, когда имеется информация об индивидуальных особенностях агентов и возможно использование персонифицированного стимулирования, применение унификации нецелесообразно.

Применение совместно с другими механизмами

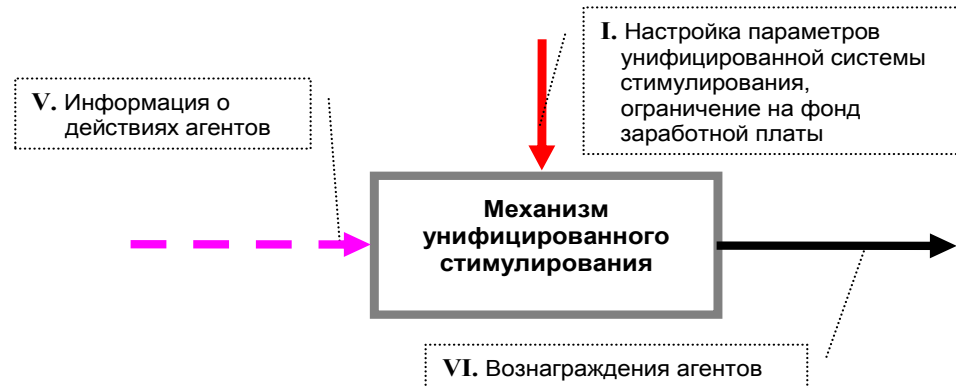
Механизмы унифицированного стимулирования могут использоваться совместно с **механизмами внутренних цен**. В многоуровневых организационных системах для нахождения рационального распределения фондов заработной платы подразделений можно использовать **механизмы распределения ресурса**.

Алгоритм применения механизма



Для решения задачи унифицированного стимулирования Центру необходимо знать функции затрат агентов. Алгоритм действий Центра следующий:

- Шаг 1.** Для каждой допустимой комбинации действий агентов найти унифицированную систему стимулирования, побуждающую их выбрать эти именно действия.
- Шаг 2.** Определить, выбор агентами какой комбинации действий наиболее выгоден для Центра (с учетом соответствующих затрат на стимулирование).

**Вход-выходная
схема****Дополнительная
информация**

Персонализированное и унифицированное стимулирование

В **персонализированных** системах индивидуального и коллективного стимулирования Центр устанавливает для каждого агента свою зависимость вознаграждения от его действий (**механизм стимулирования** за индивидуальные результаты), действий других агентов (**механизм бригадной оплаты труда**) или результатов их совместной деятельности (**механизм коллективного стимулирования**). Кроме персонализированных, существуют унифицированные системы стимулирования, в которых зависимость вознаграждения от тех или иных параметров одинакова для всех агентов. Необходимость использования унифицированного стимулирования может быть следствием институциональных ограничений, а может возникать в результате стремления Центра к «демократическому» управлению, созданию для агентов равных возможностей и т.д. Кроме того, использование единых для всех агентов принципов и механизмов управления существенно снижает информационную нагрузку на Центр.

**Унификация и
«уравниловка»**

Так как унифицированное управление является частным случаем персонализированного, то эффективность первого не превышает эффективности второго. Следовательно, возникает вопрос, к каким потерям в эффективности приводит использование «уравниловки» – унифицированного стимулирования, и в каких случаях потери отсутствуют? Отметим, что термин «уравниловка» употреблен в кавычках, так как унификация подразумевает не одинаковость размеров вознаграждений всех агентов, а одинаковую зависимость размеров вознаграждений агентов от их действий, и агенты, выбравшие различные действия, получают различные вознаграждения.

**Унифицированная
линейная система
стимулирования**

Рассмотрим унифицированную пропорциональную (линейную) систему стимулирования (аналогично **механизму внутренних цен**), где действия агентов – это объемы выпускаемой ими продукции. В ней унификация не приводит к потерям эффективности (оказывается, что именно унифицированные системы стимулирования оптимальны среди всех пропорциональных).

Унифицированное управление может быть оптимально

Агенты производят продукцию, и их прибыль равна разности между вознаграждением со стороны Центра (стимулированием) и затратами на производство. Размер вознаграж-

дения определяется единой для всех агентов ставкой оплаты единицы произведенной продукции.

Задача 1. Пусть Центр заинтересован в выполнении агентами заданного плана по суммарному выпуску с минимальными суммарными затратами агентов (подчеркнем необходимость различения суммарных затрат агентов и суммарных затрат Центра на стимулирование). В общем случае Центр может использовать для каждого агента свою ставку оплаты. Однако, при определенных ограничениях на функции затрат агентов (см. подробности в [3]) оказывается, что в оптимальном решении задачи определения ставок оплаты все ставки оплаты равны, то есть существует единая оптимальная ставка оплаты – **унифицированное управление оптимально**.

Σ

Σ

Задача 2. Содержательно двойственной к задаче 1 является задача максимизации суммарного выпуска при ограничении на суммарные затраты агентов. В этой задаче оптимальным решением также является использование **унифицированных пропорциональных систем стимулирования**.

Задача 3. Если Центр заинтересован в выполнении агентами плана по суммарному выпуску с минимальными суммарными затратами на стимулирование, то оптимальным будет то же унифицированное решение, что и в задаче 1, что представляется достаточно интересным фактом, так как суммарные затраты агентов отражают интересы управляемых субъектов, а суммарные затраты на стимулирование – интересы управляющего органа.

Возникает вопрос, всегда ли унифицированное стимулирование оптимально? Конечно, не всегда! Приведем пример.

Интересы Центра и агентов совпали!

Пример 1. Цена унификации

На рис. 8.10 изображены функции затрат двух агентов. Предположим, что фиксирован план, и требуется найти унифицированную **аккордную** (скачкообразную) систему стимулирования.

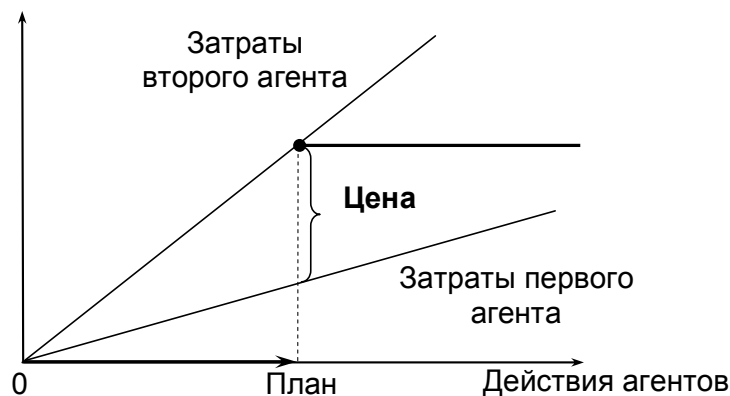


Рис. 8.10. «Цена унификации»

Ранговые системы стимулирования

Легко видеть, что для того, чтобы оба агента выполнили план, система стимулирования должна иметь вид, приведен-

ный на рисунке 10 (жирные линии), то есть Центр вынужден компенсировать максимальные из затрат агентов. Видно, что первому агенту Центр переплачивает (почти в два раза по сравнению с компенсацией затрат). Величина этой переплаты характеризует цену унификации. Если выигрыш Центра от использования унифицированного стимулирования (например, за счет уменьшения объема обрабатываемой и передаваемой агентам информации) превышает цену унификации, то использование унифицированного управления экономически оправданно. В противном случае следует отказаться от унификации и использовать персонализированное управление.

Во многих системах стимулирования вознаграждение агентов зависит от абсолютных значений их действий (см. выше, а также **механизм стимулирования за индивидуальные результаты**) и/или результата деятельности (**механизм стимулирования за коллективные результаты**). В то же время на практике достаточно распространены **ранговые системы стимулирования (РСС)**, в которых величина вознаграждения агента определяется либо принадлежностью показателя его деятельности (действия или результата) некоторому наперед заданному диапазону – так называемые **нормативные РСС**, либо местом, занимаемым агентом в упорядочении показателей деятельности всех агентов – так называемые **соревновательные РСС**.

РСС –
ранговая система
стимулирования

Центру не обязательно
знать достоверно действия
агентов

Преимуществом ранговых систем стимулирования является в основном то, что при их использовании Центру иногда не обязательно знать достоверно значения всех действий, выбранных агентами, а достаточна информация о диапазонах, которым они принадлежат, или об упорядочении действий.

**Нормативные системы
стимулирования**

Нормативные РСС (НРСС) характеризуются наличием процедур присвоения рангов агентам в зависимости от показателей их деятельности (выбираемых действий и т. д.).

Для любой системы стимулирования существует НРСС не меньшей эффективности [3]. Действительно, для любой системы стимулирования и для любого агента всегда можно подобрать индивидуальную процедуру классификации его действий так, чтобы он при использовании НРСС выбирал то же действие, что и при использовании исходной системы стимулирования. Однако на практике использование для каждого агента собственной процедуры классификации нецелесообразно, а зачастую и невозможно. Поэтому рассмотрим случай, когда процедура классификации одинакова для всех агентов – так называемая унифицированная НРСС (УНРСС). Унифицированная НРСС называется прогрессивной, если вознаграждения возрастают с ростом действий. Эскиз графика прогрессивной УНРСС приведен на рис. 8.11.

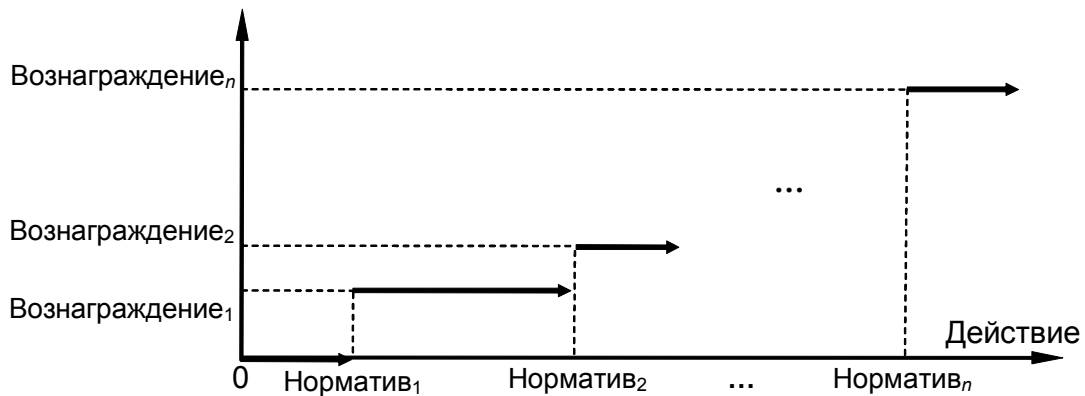
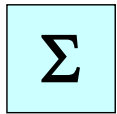
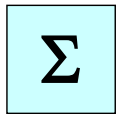


Рис. 8.11. Пример прогрессивной УНРСС



Число различных нормативов не должно превышать числа агентов (или их групп). Алгоритм выбора оптимальных значений нормативов и соответствующих им вознаграждений приведен в [3].

СРСС –
соревновательная
ранговая система
стимулирования



В **соревновательных ранговых системах стимулирования (СРСС)** Центр задает число классов и число мест в каждом из классов, а также **величины поощрений** агентов, попавших в тот или иной класс. То есть в СРСС индивидуальное поощрение агента не зависит непосредственно от абсолютной величины выбранного им действия, а определяется тем **местом**, которое он занял в упорядочении действий или результатов деятельности всех агентов. Алгоритм выбора оптимального числа классов и соответствующих им вознаграждений, а также более подробное описание механизмов унифицированного стимулирования, приведены в [3, С. 116-123].

8.5. Механизм информационного управления в задачах стимулирования

Механизмы информационного управления применяются в тех случаях, когда в ситуации имеется неопределенность, причем управляющий орган (Центр) **обладает более полной информацией**, чем управляемые субъекты (агенты). Поскольку агенты выбирают действия на основе своей информированности, Центр может повлиять на их действия, **манипулируя информацией**, то есть, меняя **информированность агентов**.

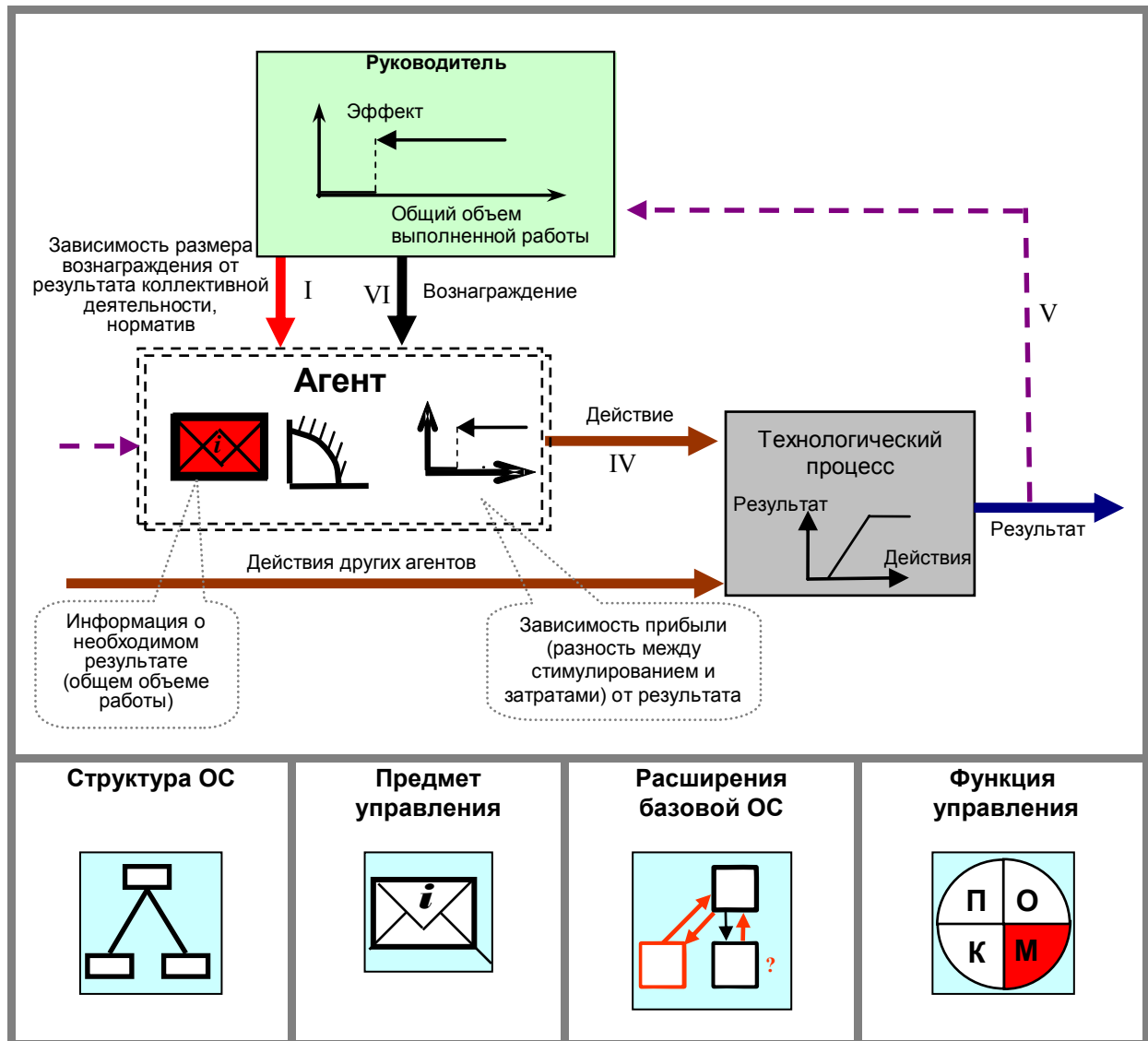
Аккордная оплата труда – стимулирование за достижение требуемого коллективного результата

Информационное управление применительно к **аккордной оплате труда** – стимулированию за коллективные результаты. Пусть вознаграждение коллектива агентов за работу имеет следующий вид: каждый агент получает фиксированное вознаграждение, если **агрегированный результат деятельности** агентов (например, сумма их действий) превышает заданный **норматив** (план); вознаграждение равно нулю, если норматив не выполнен. Центр заинтересован в том, чтобы норматив был выполнен.

Если в данной ситуации норматив не известен агентам, то возможно осуществление со стороны Центра информаци-

онного управления путем сообщения каждому агенту «своего» значения общего норматива. Далее агенты выбирают действия на основе полученной информации, максимизируя свою прибыль.

Применение информационного управления позволяет существенно расширить множество действий агентов, которых от них может добиться Центр в рамках одних и тех же ресурсов. В то же время, косвенным эффектом может оказаться **стимулирование перевыполнения плана**.



Эффект от внедрения механизма

Достижение требуемого результата деятельности агентов. **Экономия фонда** заработной платы

Состав ОС

Центр (управляющий орган) и несколько агентов (работников или подразделений).

Действия, ограничения и нормы деятельности участников

Действие Центра – сообщить агентам **норматив**.
 Действие агента – выбрать **действие**.
 Ограничения: для Центра – возможные значения норматива, для агентов – возможные действия.

Цели и предпочтения участников

Цель Центра – **достижение требуемых действий** агентов.
Цель агента – **максимизация своей прибыли**, представляющей собой разность между полученным от Центра вознаграждением и понесенными затратами.

Порядок функционирования

- I. Центр сообщает агентам **размер вознаграждения** в случае выполнения норматива результата коллективной деятельности и величину норматива («свою» для каждого агента).
- IV. Каждый агент выбирает **действие**, в результате определяется результат коллективной деятельности.
- V. Центр получает **информацию** о результате коллективной деятельности.
- VI. Центр выплачивает (в случае выполнения норматива) либо не выплачивает (в случае невыполнения норматива) агентам **вознаграждение**.

Информированность участников

Асимметричная информированность: Центру известно истинное значение норматива, агентам – нет.

Область применения

Корпорация/холдинг (распределение работ между структурными подразделениями), **подразделение** (распределение работ между отдельными работниками), **проектные команды** (распределение работ между исполнителями).

Применение совместно с другими механизмами

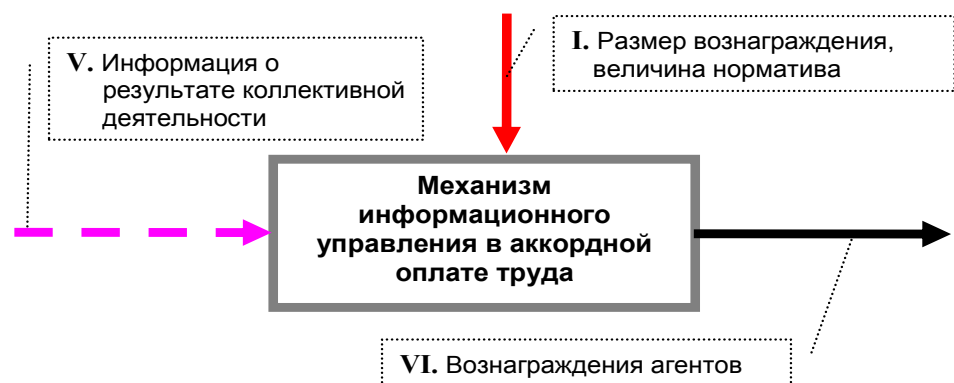
Применяется совместно с механизмом стимулирования за коллективные результаты.

Алгоритм применения механизма

Для решения задачи стимулирования за коллективный результат деятельности и осуществления информационного управления Центру необходимо знать функции затрат агентов, а также зависимость результата коллективной деятельности от действий агентов. Алгоритм действий Центра:

Шаг 1. Построить систему стимулирования за коллективные результаты с точностью до сообщения норматива.

Шаг 2. Выбрать набор сообщений нормативов агентам таким образом, чтобы их действия максимально соответствовали интересам Центра.

Вход-выходная схема

Дополнительная информация

Механизм информационного управления позволяет расширить **множество действий агентов**, выбираемых ими в рамках стремления к максимизации своей прибыли. Это множество действительно расширяется, ведь частным случаем информационного управления является сообщение всем агентам одного и того же истинного значения норматива.

Простейшим примером информационного управления является поручение одного и того же задания (например, разработки некоего документа, рекомендаций и т.п.) нескольким работникам (или группам работников), каждый из которых считает, что всю работу он должен выполнить полностью самостоятельно.

Пример 2. Стимулирование превышения плана

Пусть в распоряжении Центра имеется 4 агента одинаковой эффективности, а суммарный требуемый выпуск продукции составляет 100 единиц. При сообщении агентам истинного требуемого выпуска каждый агент производит 25 единиц. Если Центр в сообщении первому агенту завышает требуемый выпуск на 20 % (не 100, а 120 единиц), то этот агент произведет на 20 % больше (не 25, а 30 единиц).

Информационная стабильность – каждый агент наблюдает то, что ожидал увидеть

При применении механизмов информационного управления следует учитывать **стабильность** возникающей в результате действий агентов ситуации. Свойство стабильности состоит в том, что каждый агент наблюдает именно тот результат, который ожидает в момент выбора действия. Тем самым, у агентов не возникает сомнений в правильности имеющейся у них (в т.ч. сообщенной Центром) информации.

Наряду с сообщением агентам значений норматива, возможны и более сложные типы информационных воздействий Центра, формирующие, соответственно, более сложные структуры информированности агентов. Например, Центр может сообщить агенту некое значение норматива, а также тот факт, что все прочие агенты считают истинным другое (большее или меньшее) значение. Использование таких сообщений еще более расширяет возможности Центра по управлению агентами [3].

Подчеркнем следующее важное обстоятельство: механизмы информационного управления применимы в тех ситуациях, когда Центр может сформировать у агентов любую структуру информированности из достаточно обширного множества. За рамками рассмотрения остается вопрос о том, каким образом Центру следует «убедить» агентов в том или ином значении неопределенного параметра и представлениях об этом параметре других агентов.

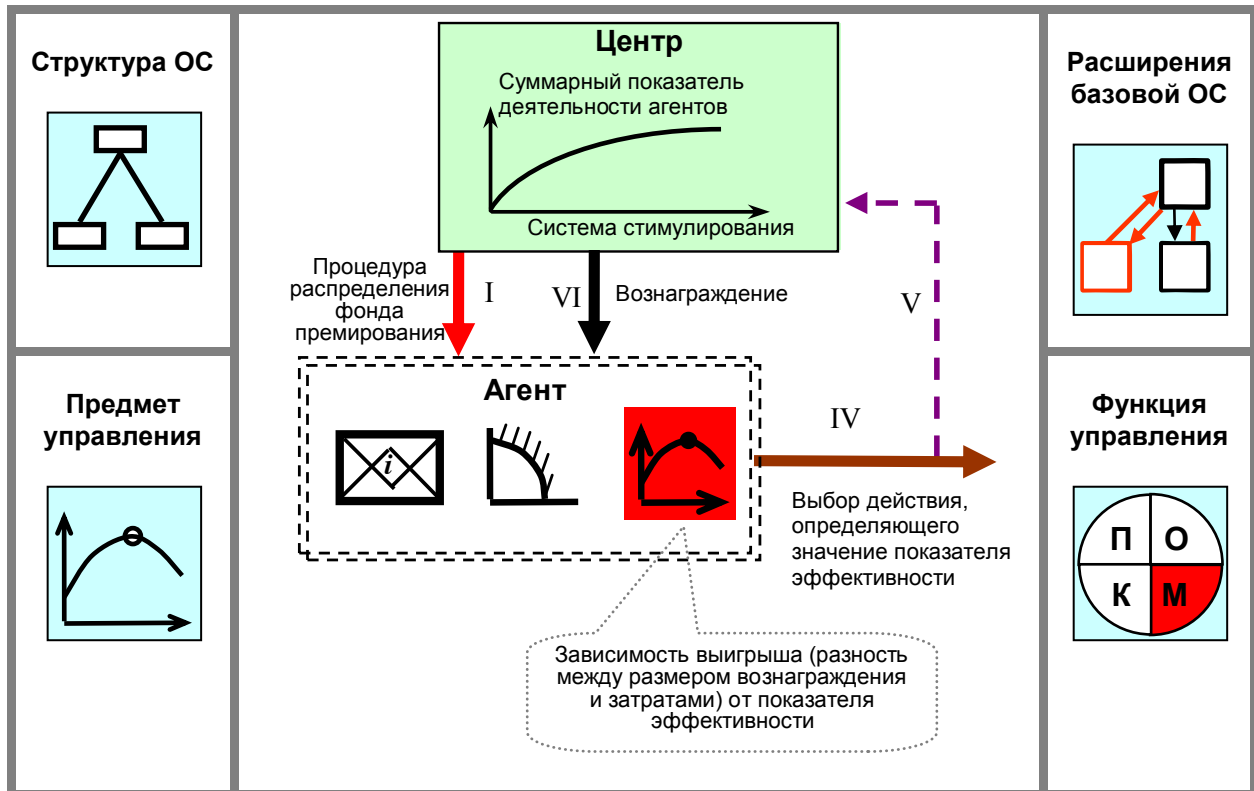
Вопрос о том, как Центру надлежит формировать соответствующую структуру информированности, требует отдельного рассмотрения с привлечением результатов психологии и социологии.

Более подробно механизмы информационного управления описаны в [3].

8.6. Механизм бригадной оплаты труда

КТУ –
коэффициент
трудового участия

Механизмы стимулирования коллектива подразделения (участок, отдел, цех, бригада и т.п.) направлены на повышение эффективности его работы. В основу механизма бригадной оплаты положено распределение фонда премирования на основе коэффициентов трудового участия (КТУ) работников подразделения (агентов). Основной задачей руководства коллектива (Центра) является выбор процедуры распределения фонда премирования и правила формирования КТУ.



Эффект от внедрения механизма

Разработка систем бригадной оплаты труда позволяет экономическими средствами **повысить эффективность работы** коллектива.

Состав ОС

Центр (орган управления) и агенты (отдельные работники).

Действия, ограничения и нормы деятельности участников

Действие Центра – определение **размера фонда** премирования агентов, определение **процедуры формирования КТУ**.
Определение процедуры **распределения фонда** премирования.

Действия агентов – объем выпуска продукции, повышение качества продукции, сокращение сроков выполнения работ и т.д.

Ограничения для Центра – размер фонда премирования.

Цели и предпочтения участников

Цель Центра – обеспечить **максимальную эффективность** работы коллектива (повысить суммарный показатель эффективности агентов).

Цель агента – максимизировать **свою прибыль**, которая

представляет собой разность между полученным от Центра вознаграждением (премией) и понесенными затратами.

Порядок функционирования

- I. Центр сообщает агентам **размер премиального фонда, процедуру формирования КТУ** и процедуру **распределения** премиального фонда.
- IV. Агенты выбирают свои **действия** (значения эффективности).
- V. Центр получает информацию о **показателях эффективности деятельности** агентов.
- VI. Центр определяет КТУ агентов и размер вознаграждения агента.

Информированность участников
Область применения

Полная информированность.

Подразделение организации (участок, отдел, цех, бригада и т.п.).

Условия применимости

Механизм бригадной оплаты труда применяется, когда возможно построить оценку деятельности каждого члена коллектива, либо определить его вклад в общий результат деятельности.

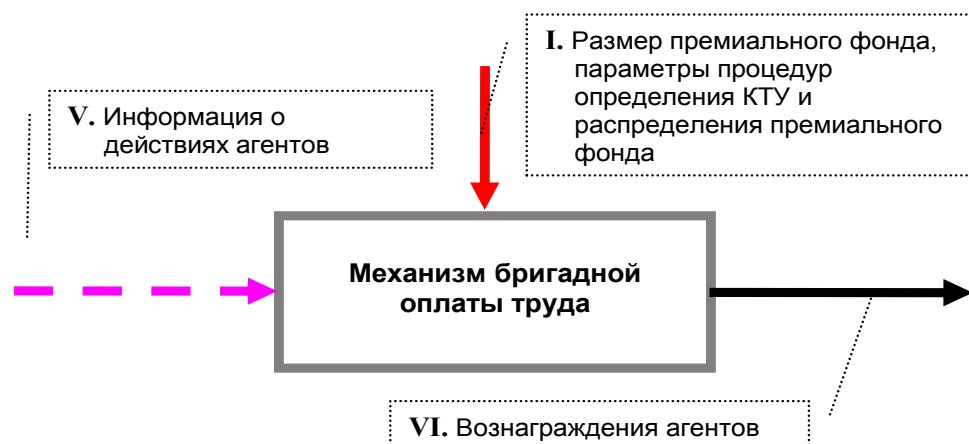
Применение совместно с другими механизмами

Возможно совместное применение с **механизмами комплексного оценивания**.

Алгоритм применения механизма

- Шаг 1.** Устанавливается размер фонда премирования коллектива агентов Центром. Определяется процедура формирования КТУ агентов и процедура распределения фонда премирования.
- Шаг 2.** Агенты выбирают свои действия – определенные показатели своей эффективности.
- Шаг 3.** Центр определяет КТУ агентов.
- Шаг 4.** Центр определяет премию агентов на основе КТУ.
- Шаг 5.** Определяется значение «прибыли» – целевой функции (выигрыш) агента как разность между величиной премии и затратами.

Вход-выходная схема



Дополнительная информация

Трудовой коллектив может быть **однородным** (у агентов примерно одинаковая квалификация) и **неоднородным** (у агентов разная квалификация).

Одними из наиболее распространенных методов формирования КТУ являются следующие:

- а) пропорционально квалификации агентов;
- б) пропорционально показателю эффективности (например, объема и качества) выполняемой ими работы.

Использование КТУ всегда подразумевает, что фонд премирования подразделения расходуется полностью.

Премиальный фонд может распределяться между агентами на основе **соревновательных механизмов**, таких как:

1. Премирование всех агентов поровну, кроме агентов занявших последние места.
2. Премирование только за первое место.
3. Премирование за первое, второе и третье место.
4. Премирование пропорционально КТУ агентов, кроме агентов занявших последние места.
5. Премирование за первое место и поощрение остальных агентов за участие в соревновании.

Более подробно механизмы бригадной оплаты труда описаны в [3, С. 123-131].

8.7. Литература к главе 8

1. * Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. – М.: Наука, 1981.
2. * Бурков В.Н., Данев Б., Еналеев А.К. и др. Большие системы: моделирование организационных механизмов. – М.: Наука, 1989.
3. * Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: Физматлит, 2007.