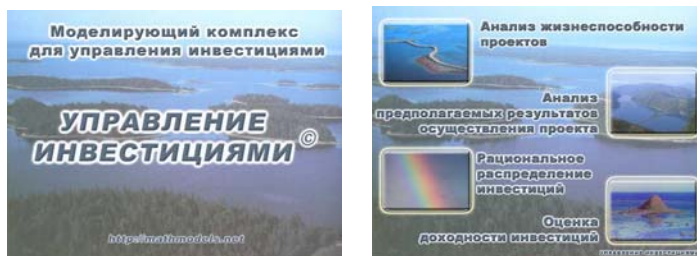


### П.13 Модели комплекса «Управление инвестициями»



#### П.13.1 Модель «Анализ жизнеспособности проектов»

Модель основана на развитии модели П.7 «Комплекс моделей процессов несанкционированного доступа к ресурсам системы» в части учета затрат и доходности от использования результатов проекта со смысловым переопределением исходных данных.

Моделируемые случаи соотношения между моментами начала использования результатов предыдущего и последующего проектов в соответствующей области, критичными изменениями рынков и длительностью оцениваемого периода приведены на рисунке П.13.1.

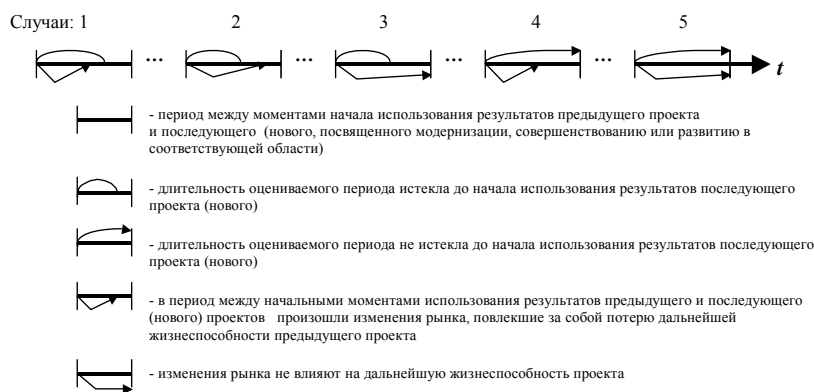


Рис. П.13.1 Иллюстрация формальных процессов сохранения и утраты жизнеспособности проектов

Жизнеспособность проекта в течение оцениваемого периода сохранена в случаях 2, 3, 5 и утрачена в случаях 1, 4.

В качестве исходных данных используются:

для характеристики периода между моментами начала использования результатов предыдущего и последующего проектов

длительность периода между проектами;

для характеристики значимых изменений требований рынка, влияющих на жизнеспособность проектов

частота значимых изменений;

для характеристики оцениваемого периода

длительность оцениваемого периода ( $T_{оцен.}$ );

для характеристики ожидаемой дохода за оцениваемый период

доход при сохранении жизнеспособности в ед. времени ( $E_{сохр. j}$ ); доход при утрате жизнеспособности в ед. времени ( $E_{утраты j}$ );

для характеристики условий, определяющих жизнеспособность проекта применительно к оцениваемому периоду

минимально приемлемый доход ( $M_{min j}$ ).

В результате расчетов оцениваются: вероятность сохранения жизнеспособности проекта ( $P_j$ ), математическое ожидание дохода ( $M_j$ ), доходность проекта ( $S_j$ ).

Расчеты вероятности сохранения жизнеспособности проекта ( $P_j$ ) проводятся с использованием модифицированной модели П.7 «Комплекс моделей процессов несанкционированного доступа к ресурсам системы». Математическое ожидание дохода ( $M_j$ ) за оцениваемый период вычисляется по формуле:

$$M_j = T_{оцен.} (E_{сохр. j} P_j + E_{утраты j} (1 - P_j)).$$

Степень жизнеспособности проекта ( $L_j$ ) оценивается по формуле:

$$S_j = (M_j - M_{min j}) / M_{min j}$$

Полагается, что проект может быть признан привлекательным для инвесторов лишь при положительных значениях  $L_j$ .

Используемый для моделирования частота значимых изменений требований рынка задается аналитиком исходя из маркетинговых исследований рынка. Длительность периода между проектами и ожидаемый доход за оцениваемый период определяется руководством с учетом конкурентоспособности продукции на рынке, важности проекта для предприятия в соответствии с проводимой технической политикой. Минимально приемлемый доход за оцениваемый период определяется условиями потенциальных инвесторов.

#### П.13.2 Модель «Анализ предполагаемых результатов осуществления проекта»

Анализ предполагаемых результатов осуществления проектов выполняется с учетом их жизнеспособности. Модель развивает положения моделей П.5 «Модель процессов анализа объектов (информации, образцов, событий и др.)» и П.13.1 Модель «Анализ жизнеспособности проектов» в части учета затрат, ущербов, эффектов от реализации результатов проектов.

В качестве исходных данных используются:

для характеристики затрат на реализацию проекта и срока окупаемости инвестиций

затраты на реализацию (у.е.); срок окупаемости ( $T_{окуп.}$ ); % кредита на создание и ввод в эксплуатацию ( $Z_i$ );

для характеристики периода между моментами начала использования результатов предыдущего и последующего проектов

длительность периода между проектами;

для характеристики значимых изменений требований рынка, влияющих на жизнеспособность проектов

частота значимых изменений;

для характеристики продукции при сохранении жизнеспособности реализуемых проектов

ожидаемое количество заказов в год (в среднем) ( $K_{жизн.i}$ ); сроки на выполнение заказов (в среднем); количество продукции, выпускаемой по заказу (в среднем) ( $V_{жизн.i}$ ); ущерб от скрытого брака за единицу продукции ( $D_{жизн.i}$ ); эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством ( $E_{жизн.i}$ );

для характеристики продукции при утрате жизнеспособности реализуемых проектов

ожидаемое количество заказов в год (в среднем) ( $K_{утраты i}$ ); сроки на выполнение заказов (в среднем); количество продукции, выпускаемой по заказу (в среднем) ( $V_{утраты i}$ ); ущерб от скрытого брака за единицу продукции ( $D_{утраты i}$ ); эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством ( $E_{утраты i}$ );

для характеристики производства продукции

производительность (шт. в ед. времени); частота случаев брака,

для характеристики оцениваемого периода

длительность.

В результате расчетов оценивается общий доход от осуществления проекта ( $U_j$ ).

Общий доход от осуществления проекта ( $U_j$ ) вычисляется по формулам:

$$U_j(t) = t_{(изм. в годах)} \left\{ P_j \left[ K_{жизн.j} \sum_{j=1}^J (E_{жизн.j} (100\% - F_{жизн.j}) / 100\% - D_{жизн.j} V_{жизн.j} (F_{жизн.j} / 100\%)) \right] + \right. \\ \left. + (1 - P_j) \left[ K_{утраты j} \sum_{j=1}^J (E_{утраты j} V_{утраты j} (100\% - F_{утраты j}) / 100\% - D_{утраты j} V_{утраты j} (F_{утраты j} / 100\%)) \right] \right\} - \\ - (t / T_{окуп.}) (1 + Z_j / 100\%) C_{ввод}, \quad \text{при } t \leq T_{окуп.}$$

$$U_j(t) = t_{(изм. в годах)} \left\{ P_j \left[ K_{жизн.j} \sum_{j=1}^J (E_{жизн.j} (100\% - F_{жизн.j}) / 100\% - D_{жизн.j} V_{жизн.j} (F_{жизн.j} / 100\%)) \right] + \right. \\ \left. + (1 - P_j) \left[ K_{утраты j} \sum_{j=1}^J (E_{утраты j} V_{утраты j} (100\% - F_{утраты j}) / 100\% - D_{утраты j} V_{утраты j} (F_{утраты j} / 100\%)) \right] \right\} - \\ - (1 + Z_j / 100\%) C_{ввод}, \quad \text{при } t > T_{окуп.}$$

где вероятность сохранения жизнеспособности проекта ( $P_j$ ) вычисляется с использованием модели П.13.1 «Анализ жизнеспособности проектов», а доли невыявленного брака в условиях сохранения жизнеспособности проектов ( $F_{жизн.j}$ ) и утраты жизнеспособности ( $F_{утраты j}$ ) определяются с использованием модели П.5 «Модель процессов анализа объектов (информации, образцов, событий и др.)».

Используемые для моделирования затраты на создание системы и ввод в эксплуатацию, сроки окупаемости системы, ожидаемые сроки на выполнение заказов, количество продукции, а также ущерб от скрытого брака за единицу продукции определяются сравнением с аналогами и задаются в контрактных условиях заказчика. Частота значимых изменений требований рынка задается аналитиком исходя из маркетинговых исследований рынка. Длительность периода между проектами определяется руководством с учетом конкурентоспособности продукции на рынке, важности проекта для предприятия в соответствии с проводимой технической политикой. Ожидаемый эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством, определяется оценками или планами руководства системы. Производительность и частота случаев брака определяются результатами натурных экспериментов, дополнительного моделирования, реальных проверок или в сравнении с аналогами с учетом важности и сложности работ и проводимой на предприятии технической политики.

### П.13.3 Модель «Рациональное распределение инвестиций»

Рациональное распределение инвестиционных ресурсов по проектам возможно на основе критериальных показателей, характеризующих политику предприятия в области управления инвестициями. В качестве основного такого показателя в модели предлагается математическое ожидание (МОЖ) объема минимально необходимых для предприятия инвестиций (с дифференциацией на МОЖ объема инвестиций, направляемых предприятием на выполнение работ с приемлемым качеством, и МОЖ объема инвестиций, теряемых предприятием из-за брака). Предложенные показатели могут использоваться в критериях извлечения максимума прибыли при ограничениях на качество, минимума потерь из-за брака и др. (сами критерии выходят за рамки модели и являются компетенцией конкретных предприятий). Предлагаемая модель позволяет за один прогон оценить один вариант распределения инвестиционных ресурсов. Для сравнения нескольких вариантов требуется применить модель соответствующее число раз (равное количеству вариантов).

Модель основана на развитии модели П.12.1 Модель «Анализ возможных способов выполнения проектов» комплекса «УПРАВЛЕНИЕ СРЕДОЙ» в части учета инвестиций в различные проекты предприятия со смысловым переопределением некоторых исходных данных. В качестве исходных данных используются:

для характеристики i-го проекта по контракту

объем работ ( $V_i$ , шт.); инвестиции в проект ( $C_i$ ); срок выполнения;

для характеристики выполнения работ i-го проекта с учетом распределения инвестиций

производительность; затраты на выполнение с приемлемым качеством ( $C_{кач.i}$ ); частота брака при выполнении ( $D_i$ ); ущерб от брака.

В результате расчетов оцениваются:

вероятность качественного выполнения i-го проекта (в срок и без брака) ( $P_i$ );

МОЖ потребных инвестиций при выполнении i-го проекта (с учетом покрытия ущерба от брака) ( $M_{инвест.i}$ );

МОЖ объема инвестиций, направляемых предприятием на выполнение работ с приемлемым качеством ( $M_{кач.}$ );

МОЖ объема инвестиций, теряемых предприятием из-за брака ( $M_{брак.}$ );

МОЖ объема минимально необходимых инвестиций (с учетом покрытия ущерба от брака) ( $M_{необх.}$ );

относительный ожидаемый объем инвестиций, направляемых предприятием на выполнение работ с приемлемым качеством ( $S_{кач.}$ );

относительный ожидаемый объем инвестиций, теряемых предприятием из-за брака ( $S_{брак.}$ ).

Расчеты вероятности качественного выполнения i-го проекта ( $P_i$ ) осуществляются с использованием модели П.12.1 Модель «Анализ возможных способов выполнения проектов». МОЖ потребных инвестиций при выполнении i-го проекта, МОЖ объема инвестиций, направляемых предприятием на выполнение работ с приемлемым качеством ( $M_{кач.}$ ), МОЖ объема инвестиций, теряемых

предприятием из-за брака ( $M_{брака}$ ) и МОЖ объема минимально необходимых инвестиций (с учетом покрытия ущерба от брака) ( $M_{необ.}$ ) вычисляются по формулам:

$$M_{инвест.i} = M_{кач.i} + M_{брака.i}, M_{кач.i} = P_i C_{кач.i}, M_{брака.i} = (1 - P_i) D_i,$$

$$M_{кач.} = \sum_{i=1}^I M_{кач.i}, M_{брака} = \sum_{i=1}^I M_{брака.i}, M_{необ.} = M_{кач.} + M_{брака.}$$

Относительный ожидаемый объем инвестиций, направляемых предприятием на выполнение работ с приемлемым качеством ( $S_{кач.}$ ) и теряемых из-за брака ( $S_{брака}$ ) вычисляются по формулам:

$$S_{кач.} = M_{кач.} / \sum_{i=1}^I C_i 100\% \quad S_{брака} = M_{брака} / \sum_{i=1}^I C_i 100\%$$

Используемые для моделирования данные по работам, срокам, затратам и ущербам определяются контрактами и руководством в соответствии с проводимой на предприятии технической политикой при управлении инвестициями. Производительность определяется результатами реальных проверок или в сравнении с аналогами.

### П.13.4 Модель «Оценка доходности инвестиций»

Доходность инвестиций относится к системам, функционирующим с извлечением прибыли и определяется приростом в благосостоянии на конец периода по отношению к началу инвестиционного периода. Рассматриваются инвестиции в системы, для которых предприятие является владельцем (совладельцем) ценных бумаг. Устойчивость в доходности инвестиций обеспечивается рациональным управлением портфелем ценных бумаг.

В качестве исходных данных для характеристики каждой из систем (i-го актива портфеля предприятия) используются:

для характеристики общих инвестиций в создание системы, ввод в эксплуатацию и срока окупаемости инвестиций

затраты на создание и ввод в эксплуатацию (у.е.); срок окупаемости ( $T_{окуп.}$ ); % кредита на создание и ввод в эксплуатацию ( $Z_i$ );

для характеристики актива по доходности для предприятия-инвестора согласно объему ценных бумаг портфеля

благосостояние предприятия на начало оцениваемого периода ( $U_{нач.i}$ ); % от общих доходов, возвращаемый инвесторам ( $X_i$ ); доля предприятия-инвестора, % ( $Y_i$ );

для характеристики периода между моментами начала использования результатов предыдущего и последующего проектов  
длительность периода между проектами;

для характеристики значимых изменений требований рынка, влияющих на жизнеспособность проектов  
частота значимых изменений;

для обобщенной характеристики продукции при сохранении жизнеспособности реализуемых проектов

ожидаемое количество заказов в год (в среднем) ( $K_{жизн.i}$ ); сроки на выполнение заказов (в среднем); количество продукции, выпускаемой по заказу (в среднем) ( $V_{жизн.i}$ ); ущерб от скрытого брака за единицу продукции ( $D_{жизн.i}$ ); эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством ( $E_{жизн.i}$ );

для обобщенной характеристики продукции при утрате жизнеспособности реализуемых проектов

ожидаемое количество заказов в год (в среднем) ( $K_{утраты.i}$ ); сроки на выполнение заказов (в среднем); количество продукции, выпускаемой по заказу (в среднем) ( $V_{утраты.i}$ ); ущерб от скрытого брака за единицу продукции ( $D_{утраты.i}$ ); эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством ( $E_{утраты.i}$ );

для характеристики производства продукции

производительность (шт. в ед. времени); частота случаев брака,

для характеристики оцениваемого периода

длительность.

В результате расчетов оцениваются:

общий доход от эксплуатации i –й системы ( $U_i$ ); ожидаемый рост благосостояния предприятия-инвестора от эксплуатации i –й системы ( $U_{предпр.i}$ ); доходность i –го актива для предприятия-инвестора ( $S_i$ ); доходность портфеля ( $S$ ).

Общий доход от эксплуатации i –й системы ( $U_i$ ), ожидаемый рост благосостояния предприятия-инвестора ( $U_{предпр.i}$ ) и доходность i –го актива для предприятия-инвестора ( $S_i$ ) за время t оцениваемого периода вычисляются по формулам:

$$U_i(t) = t_{(изм. в годах)} \left\{ P_i \left[ K_{жизн.i} \sum_{i=1}^I (E_{жизн.i} (100\% - F_{жизн.i}) / 100\% - D_{жизн.i} V_{жизн.i} (F_{жизн.i} / 100\%)) \right] + \right.$$

$$+ (1 - P_i) \left[ K_{утраты.i} \sum_{i=1}^I (E_{утраты.i} V_{утраты.i} (100\% - F_{утраты.i}) / 100\% - D_{утраты.i} V_{утраты.i} (F_{утраты.i} / 100\%)) \right] \left. \right\} -$$

$$- (t / T_{окуп.}) (1 + Z_i / 100\%) C_{ввод}, \quad \text{при } t \leq T_{окуп.},$$

$$U_i(t) = t_{(изм. в годах)} \left\{ P_i \left[ K_{жизн.i} \sum_{i=1}^I (E_{жизн.i} (100\% - F_{жизн.i}) / 100\% - D_{жизн.i} V_{жизн.i} (F_{жизн.i} / 100\%)) \right] + \right.$$

$$+ (1 - P_i) \left[ K_{утраты.i} \sum_{i=1}^I (E_{утраты.i} V_{утраты.i} (100\% - F_{утраты.i}) / 100\% - D_{утраты.i} V_{утраты.i} (F_{утраты.i} / 100\%)) \right] \left. \right\} -$$

$$- (1 + Z_i / 100\%) C_{ввод}, \quad \text{при } t > T_{окуп.}$$

где вероятность сохранения жизнеспособности проекта ( $P_j$ ) вычисляется с использованием модели П.13.1 Модель «Анализ жизнеспособности проектов», а доли невыявленного брака в условиях сохранения жизнеспособности проектов ( $F_{жизн.i}$ ) и утраты жизнеспособности ( $F_{утраты.i}$ ) определяются с использованием модели П.5 «Модель процессов анализа объектов (информации, образцов, событий и др.)»;

$$U_{предпр.i}(t) = U_{нач.i} + (X_i / 100\%) (Y_i / 100\%) U_i(t) \text{Ind}\{U_i(t) > 0\}, S_i(t) = \{U_{предпр.i}(t) - U_{нач.i}\} / U_{нач.i}$$

Доходность портфеля ( $S$ ) за время t оцениваемого периода вычисляется по формуле:

$$S(t) = \sum_{i=1}^I \left\{ U_{предпр.i}(t) - U_{нач.i} \right\} / \sum_{i=1}^I U_{нач.i}$$

Используемые для моделирования затраты на создание системы и ввод в эксплуатацию, сроки окупаемости системы, ожидаемые сроки на выполнение заказов, количество продукции, а также ущерб от скрытого брака за единицу продукции определяются сравнением с

аналогами и задаются в контрактных условиях заказчика. Частота значимых изменений требований рынка задается аналитиком исходя из маркетинговых исследований рынка. Длительность периода между проектами определяется руководством с учетом конкурентоспособности продукции на рынке, важности проекта для предприятия в соответствии с проводимой технической политикой. Ожидаемый эффект от реализации единицы продукции, поставленной в срок и с требуемым качеством, определяется оценками или планами руководства системы. Производительность и частота случаев брака определяются результатами натуральных экспериментов, дополнительного моделирования, реальных проверок или в сравнении с аналогами с учетом важности и сложности работ и проводимой на предприятии технической политики.