

РЕГИОНАЛЬНОЕ И ОТРАСЛЕВОЕ РАЗВИТИЕ

А.Ф. ШУПЛЕЦОВ
зав. кафедрой экономики предприятия и предпринимательской деятельности,
доктор экономических наук, профессор

С.А. БРАГИН
ассистент

Е.Н. МОЖАЕВ
аспирант

Н.М. ЗУБАРЕВ
докторант

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В условиях рынка стратегически важной для предприятий, в том числе предприятий лесопромышленного комплекса, является оценка реальных возможностей развития. Реакция на внешние и внутренние обстоятельства в ситуации неопределенности предопределяет разработку сценариев стратегии развития предприятия, выбор оптимального варианта и оценку его эффективности.

Реализация стратегии развития либо текущий процесс производства всегда задействует ресурсы, т.е. финансы, сырье, материалы, людей и т.д., необходимые для выпуска продукции и получения прибыли. Однако в условиях неопределенности внешней и внутренней среды и

ограниченности тех или иных ресурсов возникает необходимость выявления внутренних резервов производства и эффективного их использования. Одна из задач управления, позволяющая максимально эффективно использовать такие резервы, — задача оптимального распределения ресурсов.

В экономике задачи линейного программирования являются достаточно распространенными и в то же время основными задачами принятия оптимальных решений.

Рассмотрим проект, предусматривающий строительство лесозаготовительного предприятия мощностью 360 тыс. м³. Основная исходная информация по проекту представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Динамика показателей, характеризующих проект строительства
лесозаготовительного предприятия, тыс. р.**

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Выручка от реализации	11 207	129 826	320 009	428 732	428 732
Амортизационные отчисления	0	7 511	19 997	21 747	21 804
Себестоимость	15 597	105 607	235 485	302 161	302 218
Полные производственные затраты	15 606	109 227	245 108	308 989	302 537
Налоги	1 194	7 133	20 427	28 339	48 857
Чистая прибыль/убытки	-5 592	13 465	54 474	91 403	201 390
Нормируемые оборотные активы	545	4 356	10 174	13 339	13 303
Нормируемые краткосрочные пассивы	306	6 441	17 087	22 777	23 596
Потребность в чистом оборотном капитале	239	-2 085	-6 913	-9 437	-10 293
Постоянные инвестиционные затраты (постоянные активы)	52 878	120 990	31 392	144	0
Полные инвестиционные затраты	53 117	118 665	26 564	-2 380	-856
Чистый поток денежных средств (ЧПДС)*	-58 710	-94 166	57 292	122 040	224 050
Фактор текущей стоимости аннуитета	1,00	0,91	0,82	0,74	0,67
NPV*	143 950				
ЧПДС**	-58 710	-105 200	27 910	93 783	202 246
NPV**	74 289				
Привлеченные кредиты	58 710	116 140	28 010	-	-
Свободные денежные средства	0,3	9,8	0,5	7 038	107 036

* Не включает амортизацию и проценты по кредиту.

** Включает амортизацию и проценты по кредиту.

Проект представляет собой комплекс технологических, экономических и финансовых мероприятий, ориентированных на выпуск продукции и реализацию ее на внешнем рынке.

Реализация проекта предусматривает осуществление инвестиций за счет как привлечения кредитов в размере 202 860 тыс. р., так и собственных средств — чистой прибыли и амортизации. За счет привлечения кредитов планируется приобрести постоянные активы (машины, оборудование, здания и сооружения) на сумму 205 404 тыс. р., осуществить пополнение нормируемых оборотных активов и покрытие нормируемых краткосрочных пассивов в первые годы реализации проекта; за счет собственных средств — возмещать потребность в оборотном капитале и проводить обновление основных фондов в последующие годы.

Достижение планируемых в табл. 1 значений показателей позволит освоить установленный ежегодный отпуск древесины в течение трех лет с выходом к пятому году (периоду) на проектную мощность — 360 тыс. м³, и обеспечить эффективность проекта.

Проведем оценку общей эффективности производства по проекту, направленную на определение результативности осуществления проекта и уровня использования основных видов производственных ресурсов. Исходная информация для проведения оценки эффективности производства по проекту строительства лесозаготовительного предприятия представлена в табл. 2.

На основе данных табл. 2 рассчитаем показатели эффективности. Одним из основных показателей, применяемых для оценки общей эффективности производства, является коэффициент общей эффективности производства, который определяется на уровне предприятия как

$$\mathcal{E}_{np} = \frac{\Delta\Pi}{KB},$$

где $\Delta\Pi$ — прирост прибыли; KB — капитальные вложения, вызвавшие прирост прибыли. Рассчитанные таким образом коэффициенты могут сопоставляться по годам.

Кроме того, для оценки общей эффективности производства используется система показателей, в которой выделяются обобщающие показатели, характеризующие эффективность деятельности предприятия в целом, и частные показатели, которые отражают эффективность использования отдельных видов ресурсов. К числу основных обобщающих показателей относятся: рентабельность производства

$$R_{np} = \frac{\Pi}{ОПФ_{cp} + Об.средства_{cp}},$$

где $ОПФ_{cp}$ — среднегодовая величина основных производственных фондов; $Об.средства_{cp}$ — среднее значение нормированных оборотных средств; и затраты на рубль товарной продукции

$$З_{p.П} = \frac{себестоимость}{V},$$

где V — объем произведенной продукции (в стоимостном или натуральном выражении).

Таблица 2

Динамика показателей, используемых для проведения анализа эффективности производства

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Объем производства м ³	5 300	61 000	164 700	219 600	219 600
тыс. р.	11 207	129 826	320 009	428 732	428 732
Численность персонала, чел.	93	273	441	537	537
Численность основного производственного персонала	36	86	197	269	269
Постоянные активы*, тыс. р.	205 404	205 404	205 404	205 404	205 404
Машины и оборудование	118 684	118 684	118 684	118 684	118 684
Здания и сооружения	86 720	86 720	86 720	86 720	86 720
Валовая (балансовая) прибыль, тыс. р.	-5 584	16 002	68 308	112 559	119 472
Нормируемые оборотные активы, тыс. р.	545	3 811	5 818	3 165	-36
Прямые материальные затраты, тыс. р.	520	5 893	15 880	20 218	20 218
Капитальные вложения, тыс. р.	58 710	116 140	28 010	-	-
Себестоимость, тыс. р.	15 597	105 607	235 485	302 161	302 218

* Так как ввод основных фондов осуществлен в первом периоде, величина постоянных активов в течение пяти лет принята равной значению их в этом периоде.

К частным показателям относятся:

1. Показатели использования трудовых ресурсов: производительность труда

$$ПТ = \frac{V}{ППП_{cp}},$$

трудоемкость

$$ТЕ = \frac{ППП_{cp}}{V} = \frac{1}{ПТ},$$

где $ППП_{cp}$ — среднесписочная численность промышленно-производственного персонала (трудозатраты).

2. Показатели использования материальных ресурсов: материалотдача

$$МО = \frac{V}{МЗ},$$

материалоемкость

$$МЕ = \frac{МЗ}{V} = \frac{1}{МО},$$

где $МЗ$ — прямые материальные затраты на производство.

3. Показатели эффективности использования основных производственных фондов: фондоотдача

$$ФО = \frac{V}{ОПФ_{cp}},$$

фондоемкость

$$ФЕ = \frac{ОПФ_{cp}}{V} = \frac{1}{ФО}.$$

4. Показатели эффективности использования капитальных вложений: капиталотдача

$$КО = \frac{\Delta V}{KB},$$

капиталоемкость

$$КЕ = \frac{KB}{\Delta V} = \frac{1}{КО}.$$

Расчетные значения основных показателей эффективности производства представлены в табл. 3.

Сравнительный анализ показателей использования трудовых ресурсов показывает, что начиная с третьего года происходит снижение производительности труда. Прирост относительно второго года составил 18%. В четвертом году тенденция продолжилась, и снижение производительности по отношению к третьему году составило 2%. Это, в свою очередь, обусловило снижение выпуска продукции на 10%.

Таблица 3

Динамика показателей эффективности производства по проекту строительства лесозаготовительного предприятия

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Показатели использования трудовых ресурсов					
Производительность труда, м ³	147	709	836	816	816
Трудоемкость, чел./ч	0,006 79	0,001 41	0,001 19	0,001 23	0,001 23
$\Delta ПТ = \Delta ТЕ / (100 - \Delta ТЕ)$, %	—	382	18	-2	0
$\Delta V_{nm} = 100 - \Delta ППП / \Delta V \cdot 100$, %	—	87	24	-10	—
Показатели эффективности использования ОПФ					
Фондоотдача, м ³ с 1 тыс. р. ОПФ	0,03	0,30	0,80	1,07	1,07
Фондоемкость, тыс. р. ОПФ на м ³	38,8	3,4	1,3	0,9	0,9
$\Delta ФО = \Delta ФЕ / (100 - \Delta ФЕ)$, %	—	1 051	170	33	0
Машиноотдача, м ³ с 1 тыс. р. активной части ОПФ	0,04	0,51	1,39	1,85	1,85
Рентабельность производства, %	-3	8	32	54	58
Показатели использования материальных ресурсов					
Материалотдача, м ³ с 1 тыс. р. МЗ	10,2	10,4	10,4	10,9	10,9
Материалоемкость, тыс. р. МЗ на м ³	0,098	0,097	0,096	0,092	0,092
Материалотдача, р. с 1 р. МЗ	21,54	22,03	20,15	21,21	21,21
Материалоемкость, р. МЗ на 1 р.	0,046	0,045	0,050	0,047	0,047
$\Delta МО = \Delta МЕ / (100 - \Delta МЕ)$, %	—	2	-9	5	—
$\Delta V_{mo} = 100 - \Delta МЗ / \Delta V \cdot 100$, %	—	5	-16	18	—
Показатели эффективности использования КВ					
Капиталотдача, м ³ с 1 тыс. р. КВ	0,19	0,68	0,94	0,54	—
Капиталоемкость, тыс. р. КВ для получения м ³	5,24	1,47	1,07	1,87	—
$\Delta V_{ko} = 100 - \Delta КВ / \Delta V \cdot 100$, %	—	91	145	400	—
Коэффициент общей эффективности производства	-0,10	0,12	0,42	0,22	0,03
Затраты на 1 р. товарной продукции	2,94	1,73	1,43	1,38	1,38

Использование основных фондов характеризуется положительной динамикой основных показателей, в то же время прирост объема производства продукции с каждой дополнительной единицы основных фондов снижается. Это говорит о ежегодном увеличении загруженности основных фондов, что подтверждается ростом рентабельности производства.

Анализ использования материальных ресурсов позволил отметить тенденцию снижения материалоемкости и роста материалоотдачи. В то же время в третьем году произошло сокращение объемов производства в стоимостном выражении на 16% за счет снижения материалоотдачи на 9%. Это отражает тенденцию значительного роста прямых материальных затрат

относительно объема произведенной продукции.

Анализ и оценка эффективности использования капитальных вложений показывают, что в четвертом году объем производимой продукции увеличится в 4 раза за счет значительного прироста капиталоемкости.

Таким образом, на основе анализа частных показателей эффективности использования ресурсов выделены основные диспропорции в планировании трудовых и материальных ресурсов.

Осуществим оптимальное распределение объема товарной продукции с целью последовательного изменения прироста производительности труда (снижения трудоемкости).

Исходная информация для проведения оптимизации представлена в табл. 4.

Таблица 4

Динамика основных показателей, используемых для проведения оптимизации

Показатель	Год					Всего
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	
Численность основного производственного персонала, чел.*	36	86	197	269	269	857
Максимальный объем производства, м ³ **	360 000	360 000	360 000	360 000	360 000	1 800 000
Объем производства по проекту, м ³	5 300	61 000	164 700	219 600	219 600	670 200
Базовая трудоемкость по проекту, чел./ч	0,006 79	0,001 41	0,001 19	0,001 23	0,001 23	—

* По условию задачи не изменяется. Значение, равное 857, условно обозначает величину, которую не должна превышать или меньше которой не должна быть численность в течение пяти лет реализации проекта.

** Ограничен мощностью предприятия, на котором предусматривается ежегодный отпуск древесины 360 тыс. м³.

Оптимальное распределение для нашей задачи может быть задано в виде следующей математической модели:

$$\begin{cases}
 F = \sum_{i=1}^4 TE_{ij} \rightarrow \min \\
 \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 TE_{ij} \cdot V_{ij} = 857 \\
 \sum_{j=1}^5 V_{ij} \leq 1800000 \\
 V_{11} + V_{21} + V_{31} + V_{41} = 5300 \\
 V_{12} + V_{22} + V_{32} + V_{42} = 61\ 000 \\
 V_{13} + V_{23} + V_{33} + V_{43} = 164\ 700 \\
 V_{14} + V_{24} + V_{34} + V_{44} \geq 219\ 600 \\
 V_{15} + V_{25} + V_{35} + V_{45} \geq 219\ 600
 \end{cases}$$

где F — целевая функция, которая в нашем случае направлена на минимизацию трудозатрат; TE_{ij} — трудоемкость производства; V_{ij} — объем товарной продукции, ограниченный суммарной мощностью производства за весь период (360 тыс. м³/год · 5 лет).

Снижение трудоемкости при заданной численности рабочих представляет собой основную цель оптимизации.

Как видно из табл. 4, узким местом является четвертый год. Примем, что в четвертом и пятом периодах трудоемкость не должна превышать значения третьего периода. Таким образом, получим:

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Трудоемкость, чел./ч	0,006 79	0,001 41	0,001 19	0,001 19	0,001 19

Проведем оптимизацию, используя в ППП Excel «Поиск решения».

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Объем производства, м ³	5 300	61 000	164 700	230 190	219 600

Из проведенной оптимизации следует, что при неизменной численности снижение трудоемкости в четвертом периоде возможно за счет увеличения объема производства до 230 190 м³. С учетом проведенного в этом

периоде увеличения объема производства получим следующие коэффициенты целевой функции (трудоемкость):

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Трудоемкость, чел./ч	0,006 79	0,001 41	0,001 19	0,001 17	0,001 19

На втором этапе примем, что трудоемкость в пятом периоде не должна превышать значения четвертого года. Получим следующие коэффициенты:

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Трудоемкость, чел./ч	0,006 79	0,001 41	0,001 19	0,001 17	0,001 17

С учетом изменений коэффициентов проведем оптимизацию:

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Объем производства, м ³	5 300	61 000	164 700	230 190	230 190

Произведенные расчеты показали, что для снижения трудоемкости до уровня третьего года необходимо увеличить объем производства в четвертом и пятом периодах почти на 5%. Резервом увеличения должно послужить повышение интенсивности использования производственных мощностей. При этом прирост производительности труда в четвертом периоде составит более 2% (856 м³ на 1 чел.). За счет этого выпуск продукции увеличится на 8%.

Теперь осуществим оптимальное распределение объема продукции с целью снижения материалоемкости. В отличие от предыдущего примера расчет выполним на основе данных в стоимостном выражении.

Исходная информация для проведения оптимизации представлена в табл. 5.

Оптимальное распределение для нашей задачи может быть задано в виде следующей математической модели:

$$\begin{cases}
 F = \sum_{i=1}^4 ME_{ij} \rightarrow \min \\
 \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 ME_{ij} \cdot V_{ij} = 62\,730 \\
 \sum_{j=1}^5 V_{ij} \leq 3\,541\,195 \\
 V_{11} + V_{21} + V_{31} + V_{41} = 11\,207 \\
 V_{12} + V_{22} + V_{32} + V_{42} = 129\,827 \\
 V_{13} + V_{23} + V_{33} + V_{43} \geq 320\,009 \\
 V_{14} + V_{24} + V_{34} + V_{44} = 428\,731 \\
 V_{15} + V_{25} + V_{35} + V_{45} = 428\,731
 \end{cases}$$

Оптимизацию проведем аналогично оптимизации последовательности при решении задачи с трудоемкостью. В итоге получим следующие результаты:

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Объем производства, тыс. р.	11 207	129 827	349 825	445 382	445 382

Произведенные расчеты показали, что для снижения материалоемкости до уровня второго года необходимо увеличить объем производства в третьем периоде на 9%, а в четвертом и пятом периодах — на 4%. При этом материалоемкость составит 22 р. с каждого дополнительного рубля материальных затрат.

Исходная информация для проведения оптимизации потока денежных средств по критерию NPV представлена в табл. 6.

Таблица 5

Динамика основных показателей, используемых для проведения оптимизации

Показатель	Год					Всего
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	
Прямые материальные затраты, тыс. р.	520	5 893	15 880	20 218	20 218	62 730
Максимальный объем производства, тыс. р.	708 239	708 239	708 239	708 239	708 239	3 541 195
Объем производства по проекту, м ³	11 207	129 827	320 009	428 731	428 731	131 850
Базовая материалоемкость по проекту, р. МЗ на 1 р. продукции	0,046	0,045	0,050	0,047	0,047	—

Таблица 6

Динамика показателей, используемых для проведения оптимизации, тыс. р.

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Чистая прибыль (базовое значение)	-5 592	13 465	54 474	91 403	201 390
Полные инвестиционные затраты (базовое значение)	53 117	118 665	26 564	-2 380	-856
ЧПДС*	-58 710	-94 166	57 292	122 039	224 050
Фактор текущей стоимости аннуитета	1,00	0,91	0,82	0,74	0,67
<i>NPV</i> *	143 950				
ЧПДС**	-58 710	-105 200	27 910	93 783	202 246
<i>NPV</i> **	74 289				

* Не включает амортизацию и проценты по кредиту.
 ** Включает амортизацию и проценты по кредиту.

Расчет произведем по основным показателям проекта — чистой прибыли и полным инвестиционным затратам. Разница значений этих показателей по годам формирует чистый поток денежных средств, который с учетом фактора текущей стоимости аннуитета дает расчетную величину: $NPV = 74\,289$ тыс. р.

Оптимизация потока денежных средств может быть задана в виде следующей целевой функции:

$$F = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=2}^2 \text{ЧПДС} \cdot E_{\text{вн}} \rightarrow \max,$$

где ЧПДС — чистый поток денежных средств, определяемый как разница между чистой прибылью и инвестиционными затратами; $E_{\text{вн}}$ — коэффициенты целевой функции, определяемые как фактор текущей стоимости аннуитета.

Решение задачи сводится к определению изменения значения NPV при изменении прибыли и инвестиционных затрат в течение пяти лет. Для

этого в рамках оптимизационной модели проведем параметрический анализ.

Рассмотрим, как изменятся чистый поток денежных средств и величина NPV при условии, что:

- чистая прибыль в первом периоде будет больше — 5592 тыс. р. и в последующие четыре года может меняться от 0 до заданного базового значения, инвестиционные затраты изменяются от 0 до 118 665 тыс. р. в первые три года и от базового значения до 118 665 тыс. р. в последующие два года (см. табл. 6);

- чистая прибыль увеличится на 10%, инвестиционные затраты возрастут на 5% от базового значения (см. табл. 6);

- чистая прибыль снизится на 10%, инвестиционные затраты сократятся на 5% от базового значения (см. табл. 6).

Расчет проведем в ППП Excel, используя «Поиск решения».

Результаты проведенной оптимизации по заданным условиям представлены в табл. 7.

Таблица 7

Динамика результатов оптимизации по заданным условиям, тыс. р.

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Базовые значения показателей (см. табл. 6)					
Чистая прибыль	-5 592	13 465	54 474	91 403	201 390
Полные инвестиционные затраты	53 117	118 665	26 564	-2 380	-856
ЧПДС	-58 710	-105 200	27 910	93 783	202 246
<i>NPV</i>	74 289				
Условие 1					
Чистая прибыль	0	13 465	54 474	91 403	201 390
Полные инвестиционные затраты	0	79 681	118 665	-2 380	-856
ЧПДС	0	-66 215	-64 191	93 783	202 246
<i>NPV</i>	92 819				
Условие 2					
Чистая прибыль	0	14 812	59 921	100 544	221 529
Полные инвестиционные затраты	0	60 157	118 665	6 760	19 283
ЧПДС	0	-45 345	-58 744	93 783	202 246
<i>NPV</i>	116 174				

Показатель	Год				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
	Условие 3				
Чистая прибыль	0	12 118	43 993	82 263	181 251
Полные инвестиционные затраты	50 462	112 731	25 235	-2 261	-813
ЧПДС	-50 462	-100 613	18 758	84 524	182 064
NPV			58 771		

В результате выполнения первого условия значение NPV увеличилось до 92 819 тыс. р. Для достижения нулевого значения прибыли необходимо увеличить объем реализации продукции в первом периоде на 49%, что может быть достигнуто за счет максимально быстрой загрузки производственных мощностей.

Последующий анализ результатов оптимизации показал, что значение $NPV \leq 0$ может быть достигнуто при критическом снижении прибыли до 70% и менее от базового значения.

В практике инвестиционного проектирования и анализа эффективности инвестиций суще-

ствует значительное количество компьютерных технологий, позволяющих провести не только финансовые расчеты, но и моделирование показателей эффективности. Однако чаще всего такое моделирование заканчивается анализом чувствительности. В то же время оптимальное распределение ресурсов даже в рамках одного проекта, как показано в нашем примере, может быть важным инструментом в управлении инвестиционным проектом, и в частности в выявлении внутренних резервов производства и эффективном их использовании.

Р.Г. ЛЕОНТЬЕВ

главный научный сотрудник вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, доктор экономических наук, профессор

Ю.М. КОПЫЛОВ

глава администрации г. Владивостока, кандидат экономических наук

ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

Современный период политического развития, характеризующийся прежде всего усилением глобализации, высветил ряд новых тенденций, имеющих несомненно важное теоретическое и практическое значение. Среди наиболее приоритетных проблем — новый статус понятий «суверенность» и «самостоятельность» государственных образований, связь глобализации и фрагментации социальной жизни, новая социально-политическая структура, складывающаяся под воздействием глобализационных процессов. Особую, базисную роль, как было подчеркнуто, в частности, на последнем Всемирном политологическом конгрессе (Канада, 2000), играет новое междисциплинарное понятие — «идентичность». И это закономерно, поскольку глобализационные процессы в значительной степени трансформировали систему прежних международных отношений, традиционные механизмы государственного регулирования и в конечном

счете обострили проблему поиска «своего места» в новой системе координат.

Традиционное рассмотрение проблематики регионального развития ведется в отечественной литературе в основном в двух направлениях.

Во-первых, это цикл экономических исследований по региональной экономике, где основное внимание уделяется анализу конкурентных преимуществ российских регионов, оценке их инновационного и инвестиционного потенциалов, особенностям научно-технического, производственного и культурно-образовательного развития. К этому циклу примыкают работы социологической, политологической и культурологической направленности, в которых рассматриваются основные параметры и «срезы» регионов, представляющие интерес с точки зрения возможных управленческих воздействий.