6. *Калянина Л.* В стиле Венесуэлы // Эксперт. – 2010. – № 32(716).

7. http://www.magistr-mba.ru/aboutusmenu/ seniorspublicsmenu

8. http://www.oilworld.ru/news.php?view=48607

S. E. Ivanova, Candidate of Science (Economics), professor, Admiral Ushakov Maritime State Academy
V. K. Ablyazov, Postgraduate Student, Novorossiysk Polytechnic College, Admiral Ushakov Maritime State Academy

The Analysis of Grain Cargo Turnover through the South Basin of Russian Federation under Uncertainty and Risk

The dynamics of an export grain turnover through the south ports of Russian Federation is considered. The destabilizing factors of uncertainty and risks influencing on the grain export are determined. The classification of risks in the dock business is given.

Key words: grain cargo, export, port, uncertainty, risk, factor.

УДК 338.47:656615(470.6)

Л. И. Алимова, кандидат экономических наук, Новороссийский политехнический институт
В. К. Аблязов, аспирант, Морская государственная академия им. адмирала Ф. Ф. Ушакова, Новороссийск

ИЗМЕНЕНИЕ ГРУЗООБОРОТА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В НОВОРОССИЙСКОМ ПОРТУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРОЯТНОСТИ РИСКОВ НЕУРОЖАЯ В РФ

Рассмотрены две модели линейной регрессии, позволяющие прогнозировать урожайность и грузооборот зерновых культур в Новороссийском порту в зависимости от вероятности рисков неурожая зерновых культур в Российской Федерации.

Ключевые слова: линейная регрессия, прогноз, вероятность рисков неурожая зерновых культур, грузооборот зерновых культур.

Как известно, риск – это возможность осуществления нежелательного или опасного события. Задачами изучения рисков являются: измерение вероятности рисков, прогнозирование рисков, разработка мер по снижению рисков, методы страхования и других способов защиты предприятий, регионов и страны в целом от наступления нежелательных последствий.

Целью предложенной статьи является определение вероятности изменения грузооборота зерновых культур в порту Новороссийска в зависимости от рисков неурожая в РФ. В качестве исходных данных взят ряд динамики урожайности зерновых культур с одного га фактически убранной площади по статистическим данным за период 2005–2009 гг. Этот период выбран по причине того, что с 2005 г. в РФ наблюдалась положительная динамика экспорта зерновых культур. На основании данных, представленных в табл. 1, строится поле корреляции и определяется тип тренда урожайности, представляющий собой уравнение простой (однофакторной) линейной регрессии:

$$\hat{y} = a + bx, \qquad (1)$$

где коэффициенты a и b называются коэффициентами простой линейной регрессии.

В данной экономико-математической модели не принимаются возможные форс-мажорные обстоятельства [1].

Таблица 1. **Урожайность зерновых культур по годам, т/га**

Годы (x)	Урожайность зерновых культур в РФ, т/га (y)
2005	1,88
2006	1,90
2007	2,02
2008	2,03
2009	2,15

Находим параметры a и b уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов при числе наблюдений $n = 5$ и подставляя вычисленные значения a и b в уравнение (1), получим линейную модель тренда:

$$\hat{y} = 1{,}795 + 0{,}067x. \qquad (2)$$

Коэффициент b показывает, что среднегодовой прирост урожайности зерновых культур в РФ за изучаемый период составил 0,067 т/га. В табл. 2 приведены значения тренда урожайности зерновых грузов в РФ за пять лет и отклонений от него.

Таблица 2. **Тренд урожайности зерновых культур и отклонений от него, т/га**

Год	N	y	$\hat{y}$	$(y_i - \hat{y})$
2005	1	1,88	1,862	0,018
2006	2	1,90	1,929	–0,029
2007	3	2,02	1,996	0,024
2008	4	2,03	2,063	–0,033
2009	5	2,15	2,13	0,02

© Алимова Л. И., Аблязов В. К., 2011
Получено 14.01.11

В правом столбце табл. 2 представлена разница между значениями величин y и $\hat{y}$, то есть

$$c_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - (a + bx_i), \text{ где } i = 1, 2, \ldots, n.$$

Эту разницу называют остатком регрессии, показывающим, на какую величину значение регрессии $\hat{y}_i$ отличается от реального значения y_i. Наибольшее положительное отклонение наблюдалось в 2007 г. и составило +0,024 т/га, наименьшее отклонение – в 2008 г. и составило –0,033 т/га. Согласно табл. 2 за 5 лет количество положительных и отрицательных остатков регрессии составило, соответственно, 3 и 2. Это обстоятельство дает возможность предполагать о случайном распределении остатков регрессии во времени и применять вероятностные методы определения урожайности.

Важнейшей задачей регрессионного анализа является получение прогнозных значений показателей x и y. Поэтому используя уравнение тренда, можно рассчитать прогноз урожайности на ряд последующих лет. Сбор урожая зерновых в России снизился в 2010 г. в среднем до 1,89 т с гектара, поэтому этот год не будем рассматривать для прогноза [2]. При сохранении такого же тренда урожайность на ряд последующих лет (2011–2013 гг.) приведена в табл. 3, а также в табл. 3 сведены средние ошибки прогноза за эти года и оценки среднего квадратического отклонения результативного признака от линии регрессии.

Таблица 3. **Прогнозные значения урожайности зерновых культур**

Год	N	Урожайность, т/га $\hat{y}_N = 1{,}795 + 0{,}067N$	$S_{уостn}$	$m_{\hat{y}(xk)}$
2011	7	2,264	0,025	0,01
2012	8	2,331	0,023	0,0085
2013	9	2,398	0,021	0,0075

Статистической мерой фактических значений y от прогнозируемых значений $\hat{y}$ является средняя ошибка этого прогноза, которая определяется по формуле

$$m_{\hat{y}(xk)} = S_{уостn}\sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_k - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}}, \quad (3)$$

где $m_{\hat{y}(xk)}$ – средняя ошибка положения линии регрессии в генеральной совокупности при факторном анализе x_k; $S_{уостn}$ – оценка среднего квадратического отклонения результативного признака от линии регрессии генеральной совокупности с учетом степеней свободы вариации, которое равно

$$S_{уостn} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y})^2}{n-2}}, \quad (4)$$

где x_k – ожидаемое значение фактора; n – объем выборки.

Для получения прогноза с надежностью 0,95 среднюю ошибку нужно умножить на t-критерий Стьюдента при 5 степенях свободы и значимости 0,05, который равен 2,5706. Предельная ошибка будет равна 2,5706·0,0116 = 0,03 т/га. Интервал довольно узкий, что связано с точным определением коэффициентов уравнения регрессии. Вышесказанное позволяет сделать вывод, что при сохранении до 2011 г. существующего тренда с вероятностью 0,95 урожайность y будет заключаться в границах 2,264 ± 0,03 т/га.

В табл. 4 приведена величина отклонения от тренда на прогнозируемые годы по заданной вероятности риска 0,05.

Таблица 4. **Глубина риска (неурожая) для значения вероятности 0,05**

Год	$m_{уn}$	q, ц/га При $P_q = 0{,}05$ и $T_{см} = 4{,}032$
2011	0,0097	0,0391
2012	0,008487	0,0342
2013	0,007497	0,03022

Исходя из прогнозных значений урожайности зерновых культур по тренду на прогнозируемые годы по заданной вероятности риска 0,05 можно рассчитать уравнение тренда изменения экспорта зерновых культур в зависимости от вероятности рисков неурожая [3]. Методика измерения рисков неурожая включает следующие этапы.

1. Определение типа тренда и вычисление его уравнения.

2. Измерение колеблемости урожайности и определение ее типа.

3. Расчет вероятности разных по глубине рисковых ситуаций.

В табл. 5 показана урожайность зерновых культур по годам, начиная с 2005 г., и объем перевалки зерновых культур за тот же период в порту Новороссийска. Плавное возрастание урожайности зерновых и объема экспорта зерновых культур представляет собой линейный тренд, который выражается следующим уравнением простой (однофакторной) линейной регрессии:

$$\hat{y} = a + bx. \quad (5)$$

Таблица 5. **Динамика грузооборота зерновых культур и урожайности с 2005 г. (на примере порта Новороссийска)**

Год	Динамика грузооборота порта Новороссийска по зерновым грузам, тыс. т (y)	Динамика урожайности зерновых культур в РФ, т/га (x)
2005	4948,58	1,88
2006	5309,09	1,90
2007	6964,20	2,02
2008	7197,80	2,03
2009	10419,5	2,15

Находим параметры a и b уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов при числе

наблюдений $n = 5$ и с учетом вычисленных значений a и b получим линейную модель тренда:

$$\hat{y} = -31722{,}61 + 19383{,}96x. \quad (6)$$

Линейная модель тренда показывает, что с увеличением урожайности зерновых культур растет объем грузооборота.

В табл. 6 приведен тренд грузооборота зерновых грузов через порт Новороссийска и отклонений от него [4].

Таблица 6. **Тренд грузооборота зерновых культур через порт Новороссийска и отклонений от него, тыс. т**

Год	y	$\hat{y}$	$(y_i - \hat{y})$
2005	4948,58	4719,23	229,35
2006	5309,09	5106,914	202,176
2007	6964,20	7432,9892	–468,7892
2008	7197,80	7626,8288	–429,0288
2009	10419,5	9952,904	466,596

В правом столбце табл. 6 представлены остатки регрессии, показывающие, на какую величину значение регрессии $\hat{y}_i$ отличается от реального значения y_i [5].

Как видно из табл. 6, за 5 лет количество положительных и отрицательных остатков регрессии составило 3 и 2 соответственно, что дает возможность предполагать о случайном распределении остатков регрессии во времени и применять вероятностные методы определения урожайности [6].

Используя подходы, как и для линейного тренда, рассчитаем прогнозные значения показателей x и y для тренда (6) и сведем в табл. 7 экспорт зерновых грузов на ряд последующих лет, средние ошибки прогноза за эти годы и оценки среднеквадратического отклонения результативного признака от линии регрессии [7].

Для вычисления доверительных границ прогноза линии регрессии нужно умножить ее среднюю ошибку на t-критерий Стьюдента при 5 степенях свободы и доверительной вероятности 0,95 ($\alpha = 0{,}05$). Значение t-критерия равно 2,5706. Таким образом, получаем доверительные границы $\pm 321{,}34 \cdot 2{,}5706 = \pm 826{,}036$. Интервал довольно широкий, значительная неопределенность прогноза линии регрессии связана с малым объемом выборки ($n = 5$) [8].

Таблица 7. **Прогнозная динамика грузооборота зерновых культур через порт Новороссийска и отклонений от него, тыс. т**

Год	N	Грузооборот, тыс. т	$S_{уостп}$	$m_{\hat{y}(xk)}$
2011	7	12162,68	378,16	279,32
2012	8	13461,4	345,21	299,77
2013	9	14760,13	319,6	322,29

При сохранении до 2011 г. существующего тренда с вероятностью 0,95 объем грузооборота y (на примере порта Новороссийска) будет заключаться в границах $10922{,}102 \pm 826{,}036$.

Таким образом, риск того, что объем экспорта окажется ниже 10096,066 тыс. т составит $1/2(1 - 0{,}95) = 0{,}025$.

На основе анализа тренда и колеблемости урожайности получается возможность прогнозировать не только объем экспорта, но и по заданной вероятности риска вычислить ее величину отклонения от тренда на прогнозируемый год [2].

В качестве прогнозируемых лет возьмем годы с 2011 по 2014 и по заданным вероятностям риска вычислим величину отклонения от тренда на прогнозируемые годы (табл. 8).

По результатам расчетов, представленных в табл. 8, можно сделать следующие выводы. С вероятностью 0,2, то есть один раз за 5 лет, возможно отклонение грузооборота (отклонение вниз от тренда) около –257 …–297,0 тыс. т; с вероятностью 0,1, то есть в среднем один раз за 10 лет, возможно отклонение грузооборота около –500 тыс. т; отклонение грузооборота в –718…–829 тыс. т может случиться в среднем один раз за 50 лет, а отклонение грузооборота в –940…–1085 тыс. т крайне маловероятно – раз в 100 лет.

Таблица 8. **Глубина риска (грузооборота) для разных значений ее вероятности**

Год	m_{YN}	q, тыс. т				
		При $P_q = 0{,}2$ $T_{см} = -0{,}92$	При $P_q = 0{,}1$ $T_{см} = -1{,}476$	При $P_q = 0{,}05$ $T_{см} = -4{,}032$	При $P_q = 0{,}025$ $T_{см} = -2{,}571$	При $P_q = 0{,}01$ $T_{см} = -3{,}365$
2011	279,32	–256,9744	–412,27632	–1126,22	–718,131	–939,91
2012	299,77	–275,7884	–442,46052	–1208,67	–770,709	–1008,73
2013	322,29	–296,5068	–475,7	–1299,473	–828,61	–1084,5

Таким образом, прогнозирование вероятности изменения грузооборота зерновых грузов в зависимости от вероятности рисков неурожая в РФ дает возможность принятия решения по стратегическому развитию этого вида портового бизнеса.

Список литературы

1. *Елисеева И. И.*, *Юзбашев М. М.* Общая теория статистики : учебник / под ред. чл.-корр. РАН И. И. Елисеевой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 480 с. : ил.

2. *Юзбашев М. М.*, *Кордович В. И.* Расчет вероятностей рисков неурожая зерновых культур в Российской Федерации // Вопросы статистики. – 2007. – № 5.

3. *Шашков В. Б.* Прикладной регрессионный анализ. Многофакторная регрессия : учеб. пособие. – Оренбург : ГОУ ВПО ОГУ, 2003. – 363 с.

4. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов / В. В. Федосеев [и др.] ; под ред. В. В. Федосеева. – М. : Юнити-Дана, 1999. – 391 с.

5. *Афанасьев В. Н.*, *Юзбашев М. М.*, *Гуляева Т. И.* Эконометрика : учебник / под. ред. В. Н. Афанасьева. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 256 с. : ил.

6. *Елисеева И. И.*, *Юзбашев М. М.* Общая теория статистики : учебник / под ред. И. И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 656 с. : ил.

7. *Власов М. П.*, *Шимко П. Д.* Моделирование экономических процессов. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 409 с. : ил.

8. *Шелобаев С. И.* Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : учеб. пособие для вузов. – М. : Юнити-Дана, 2001. – 367 с.

L. I. Alimova, Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Novorossiysk Polytechnic Institute
V. K. Ablyazov, Postgraduate Student, Novorossiysk Polytechnic College, Admiral Ushakov Maritime State Academy

Change of Cargo Turnover of Grain Crops at the Port of Novorossiysk Depending on Crop Failure Risk Probability in Russian Federation

Two models of the linear regression allowing forecasting the crop yield and its cargo turnover at the Port of Novorossiysk depending on crop failure risk probability in the Russian Federation are considered.

Key words: linear regression, forecast, risk probability of grain crop failure, cargo turnover of grain crops.

УДК 69:658.26

Н. Л. Тарануха, доктор экономических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет
И. Н. Чупин, аспирант, Ижевский государственный технический университет

МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОГО СНАБЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

Раскрыто понятие «проблемы развития регионального инвестиционно-строительного комплекса». Рассмотрена модель руководства финансовым снабжением инвестиционно-строительного проекта, функции модели и алгоритм действия организации при решении об инвестировании строительного проекта.

Ключевые слова: мониторинг проекта, модель финансового снабжения, инвестиционно-строительный комплекс.

Строительная отрасль является одной из наиболее уязвимых областей народного хозяйства. Неблагоприятная экономическая обстановка в стране (особенно в регионах), непроработанная законодательная база, строительный рынок, оказавшийся в замороженном состоянии ввиду отсутствия кредитных средств у застройщиков и покупателей, а также во многом неготовность к кризису участников инвестиционно-строительной деятельности вызывают значительную степень изменений, появляющихся при воплощении в жизнь инвестиционных проектов. Появление видоизменений в намеченном ходе реализации становится основанием для добавочных расходов по проекту. Это приводит к нежелательному повышению цены строительного объекта. При тяжелой экономической обстановке в регионе и в ситуации нехватки инвестиционных ресурсов особо актуальной становится задача эффективности применения средств.

Планируя дальнейший механизм развития регионального инвестиционно-строительного комплекса, нельзя забывать данные факторы. Снизить отрицательное воздействие изменений на итоги инвестиционного проекта и таким образом увеличить его результативность можно за счет последовательного и систематического управления проектом на всех стадиях его жизненного цикла. Необходимо разработать организационно-экономическую модель, благодаря которой удастся находить решение проблемы руководства результатами проекта и финансового снабжения его реализации (рис. 1).

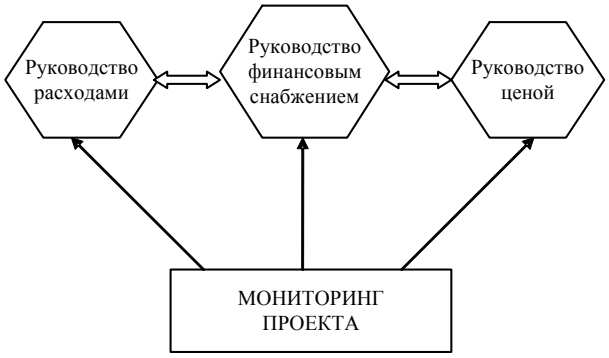

Рис. 1. Модель руководства финансовым снабжением инвестиционно-строительного проекта

Модель создана на принципе имитации, что дает возможность оптимально отобразить реальный процесс формирования цены, предвидеть ее повышение или снижение и вводить требуемые доработки, вызванные трансформациями среды проекта при его исполнении. Внедрение модели даст возможность достичь намеченных результатов (либо уменьшить

© Тарануха Н. Л., Чупин И. Н., 2011
Получено 17.01.11