

© Я.М. ИВАНЬО, Д.Р. ЧЕРНИГОВА

*iytex@rambler.ru, chernigova.dina@yandex.ru*

УДК 631.111

## **ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*АННОТАЦИЯ. В работе рассмотрено влияние стоимостных и натуральных факторов на индексы эффективности использования земельных ресурсов для различных категорий предприятий. Выделены территории с различными тенденциями эффективности использования сельскохозяйственных угодий. Построены авторегрессионные зависимости, позволяющие прогнозировать эффективность использования земельных ресурсов.*

*АННОТАЦИЯ. In work influence of cost and natural factors on indexes of efficiency of use of ground resources for various categories of the enterprises is considered. Territories with various tendencies of efficiency of use of agricultural grounds are allocated. The autoregression dependences, allowing to predict efficiency of use of ground resources are constructed.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Земельные ресурсы, индекс эффективности, факторы, категории предприятий.*

*KEY WORDS. Ground resources, efficiency index, factors, categories of the enterprises.*

Оценка уровня эффективности сельскохозяйственного землепользования и определение тенденций ее изменчивости в различных категориях предприятий — важные аспекты описания сельского хозяйства региона, отражающие особенности условий территориальной организации производства.

Эффективность использования земельных ресурсов, как правило, определяется с помощью параметров, характеризующих выход продукции с единицы земельной площади. Для их определения в качестве исходных данных использовались натуральные показатели: площадь сельскохозяйственных угодий региона и муниципальных районов (в том числе пашни, га); посевные площади сельскохозяйственных культур, га; валовой сбор сельскохозяйственных культур, ц; производство мяса и молока, ц; поголовье условных голов скота. Помимо натуральных показателей рассматривались стоимостные величины: валовая продукция в сопоставимых ценах (тыс. руб.), товарная продукция в фактических ценах (тыс. руб.), прибыль (тыс. руб.) [1]. В работе [2] на основании натуральных и стоимостных показателей определены индексы эффективности использования земельных ресурсов для различных категорий хозяйств муниципальных районов региона, которые рассчитываются по формуле

$$S_j = \sum_{i=1}^m \frac{y_{ji}}{y_i^{\max}}, \quad (1)$$

где  $S_j$  — суммарный индекс,  $y_{ji}$  — параметр сельскохозяйственного производства  $i$ -го вида в  $j$ -ый год,  $y_i^{\max}$  — наибольшее значение параметра из  $y_i^{\max}$  за многолетний период по данным  $k$  муниципальных районов,  $m$  — количество параметров. Приведенная формула справедлива для оценки эффективности использования земель в определенном муниципальном районе.

Для муниципальных районов региона характерны разные тенденции землепользования. Масштабы сельскохозяйственного использования земли увеличиваются по мере перехода от северных муниципальных районов подтаежно-таежной зоны к южным районам лесостепной зоны.

Разработаны карты по индексной методике с учетом натуральных и стоимостных параметров: для всех категорий хозяйств, сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств.

Согласно результатам индексной оценки выделены 5 групп районов по уровню эффективности использования сельскохозяйственных угодий для различных категорий предприятий. К муниципальным районам с наиболее высоким уровнем использования земельных ресурсов относятся: Усольский и Ангарский. В состав второй группы вошли Иркутский, Черемховский и Шелеховский районы.

Районы, вошедшие в первые две группы, расположены на территории с наиболее благоприятными природными условиями для ведения сельскохозяйственного производства. Эта территория расположена в пределах Иркутско-Балаганской лесостепи, захватывая часть освоенных в сельскохозяйственном отношении южнотаежных лесов и предгорий Восточных Саян, отличается наиболее продуктивными в пределах области почвами, имеет благоприятные природно-климатические условия [3].

В среднюю группу вошли муниципальные районы, расположенные на северо-западе области. Климатический режим этих районов менее благоприятен, чем на юге, отличается большей суровостью, меньшей продолжительностью вегетационного периода, пониженной суммой активных температур, существенными контрастами тепловых условий в долинах и на водоразделах. Для почвенного покрова характерна пестрота и низкая продуктивность.

Остальные районы, расположенные на северо-востоке области, обладают невысоким уровнем эффективности использования сельскохозяйственных угодий в регионе, что обусловлено суровым климатом этих территорий. Низкие температуры воздуха в сочетании с малопродуктивными почвами существенно ограничивают возможности земледелия и животноводства.

Помимо рассмотрения результатов работы всех категорий хозяйств, проанализирована работа каждой из них.

В сельскохозяйственных предприятиях для определения уровня эффективности использования земель, согласно индексной методике, выделены 6 групп районов.

Анализируя уровень эффективности использования земель в сельскохозяйственных предприятиях, следует отметить, что наименьшее количество районов входит в первые две группы, обладающие наиболее высокими индексами (Ангарский, Усольский, Зиминский, Иркутский, Черемховский).

Согласно районированию выделенные группы с наиболее высоким уровнем эффективности использования земель расположены в южной части Иркутской

области. Эта территория располагает наиболее благоприятными природными и экономическими условиями для ведения сельскохозяйственного производства. В состав средней группы вошли районы, расположенные в основном на северо-западе области, где социально-экономический потенциал менее благоприятен, чем на юге. Четвертую и пятую группу сформировали районы северо-востока области.

Для сельскохозяйственных предприятий рассмотрено влияние факторов на индексы эффективности использования земельных ресурсов: производство молока ( $x_1$ ), мяса ( $x_2$ ), валовой сбор зерна ( $x_3$ ), картофеля ( $x_4$ ), овощей ( $x_5$ ). Наилучшая связь результативного признака по всем группам районов, согласно матрице коэффициентов корреляции, наблюдается с такими факторами, как производство молока, мяса, зерна в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий. В табл. 1 приведены уравнения регрессии, характеризующие связи между индексами и основными факторами, в наибольшей степени влияющими на результативный признак. Остальные параметры слабо связаны с уровнем эффективности, или имеет место мультиколлинеарность.

Таблица 1

**Уравнения регрессии, характеризующие связь суммарного индекса с факторами для сельскохозяйственных предприятий**

№ п/п	Муниципальный район	Уравнения	R <sup>2</sup>	Значимость уравнения по F критерию
1.	Ангарский	$S=0,0015x_1+0,0016x_2+0,149$	0,98	Значимо
2.	Усольский	$S=0,0046x_1+0,0012x_2-0,343$	0,96	Значимо
3.	Зиминский	$S=0,0015x_1+0,00066x_2+0,130$	0,99	Значимо
4.	Иркутский	$S=0,0047x_1+0,00086x_2-0,125$	0,98	Значимо
5.	Черемховский	$S=0,0021x_1+0,00065x_2+0,045$	0,99	Значимо

На основе оценки уровней эффективности сельскохозяйственного землепользования в крестьянских (фермерских) хозяйствах определено, что в первые две группы вошла третья часть муниципальных районов региона. Такая концентрация районов характеризует большую устойчивость использования сельскохозяйственных угодий в этой категории предприятий. При этом колебания между количеством муниципальных районов, попавших в ту или иную градацию, меньше по сравнению с сельскохозяйственными предприятиями. Муниципальные районы первой и второй групп расположены на юге области (за исключением Чунского и Казачинско-Ленского районов, вошедших во вторую группу). В среднюю группу вошли 6 районов (Эхирит-Булагатский, Боханский, Нижнеудинский, Братский, Усть-Удинский, Нижнеилимский). К четвертой и пятой группе относятся районы, расположенные на северо-западе и северо-востоке области.

Анализ параметров, влияющих на уровень эффективности использования сельскохозяйственных угодий, позволил определить наилучшую связь результативного признака с такими факторами, как производство молока, мяса, картофеля, овощей ( $R>0,7$ ). В табл. 2 приведены результаты регрессионного анализа.

**Уравнения регрессии, характеризующие связь суммарного индекса с факторами для крестьянских (фермерских) хозяйств**

№ п/п	Муниципальный район	Уравнения	R <sup>2</sup>	Значимость уравнения по F критерию
1.	Иркутский	$S=0,00059x_1+0,0013x_2+0,332$	0,97	Значимо
2.	Усольский	$S=0,00077x_1+0,00061x_2+0,127$	0,98	Значимо
3.	Черемховский	$S=0,0020x_1+0,00025x_2+0,121$	0,99	Значимо
4.	Ольхонский	$S=0,0019x_1+0,0036x_2+0,026$	0,98	Значимо
5.	Шелеховский	$S=0,0050x_1+0,0013x_2+0,077$	0,99	Значимо

При определении уровней аграрного землепользования в хозяйствах населения с помощью метода суммарного индекса выделены четыре группы районов. По натуральным и стоимостным параметрам в первую группу вошли: Чунский и Боханский районы; во вторую — Ольхонский, Иркутский, Тулунский, Тайшетский, Черемховский и др., в третью — Жигаловский, Заларинский, Эхирит-Булагатский, Баяндаевский районы, в четвертую — Бодайбинский, Мамско-Чуйский, Катангский (несельскохозяйственная зона).

Для этой категории предприятий проведен корреляционный анализ по выявлению взаимосвязей между экономическими факторами и индексом эффективности. Наилучшая связь согласно матрице коэффициентов корреляции наблюдается со всеми факторами практически во всех муниципальных районах, не учитывая производство зерна.

По полученным результатам выделены муниципальные районы — Иркутский, Ангарский, Усольский, Черемховский, характеризующиеся наиболее высоким уровнем использования сельскохозяйственных угодий по всем категориям предприятий. Несмотря на относительно незначительные площади (12,8% от общей площади сельскохозяйственных угодий региона), выделенные муниципальные районы играют важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции региона, производя ее более 35%. Указанные районы характеризуются относительно благоприятными для сельскохозяйственного производства природно-климатическими условиями, высокоразвитой транспортной и социальной инфраструктурой.

Помимо оценки влияния факторов на уровень эффективности возникает необходимость определения тенденций изменчивости параметра  $S_t$ . Такой подход к анализу динамики землепользования частично описан в работе [4].

Для моделирования временных рядов индексов эффективности использования сельскохозяйственных угодий за 2000-2009 гг. выполнен статистический анализ. По данным рядов определены: среднее значение ( $\bar{S}$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $C_v$ ) и первый коэффициент автокорреляции ( $r_1$ ). Обработка данных осуществлялась для сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств.

Для сельскохозяйственных предприятий анализ временных рядов с оценкой трендов показывает, что в незначительном количестве муниципальных районов (Зиминский, Иркутский, Куйтунский, Тайшетский, Усольский, Черемховский

и Ангарский) имеет место тенденция устойчивого повышения эффективности использования земельных ресурсов. При этом для всех районов коэффициент детерминации  $R^2$  превысил 0,50, в большинстве случаев составил более 0,65. Исключением являются Чунский, Усть-Илимский, Эхирит-Булагатский и Нукутский районы. Для них в последовательностях  $S_j$  выделены слабые неустойчивые тенденции. Для большинства образований наблюдается спад эффективности землепользования (Заларинский, Киренский, Нижнеилимский, Тулунский и Аларский), а для Куйтунского, Братского, Нижнеудинского, Шелеховского и Качугского районов изменчивость индекса  $S_j$  адекватно отображают параболические зависимости — тенденции спада сменяются подъемом. При этом точки перелома наблюдались 2003-2004 гг. На рисунке 1 показаны различные тренды изменчивости индекса эффективности использования сельскохозяйственных угодий для некоторых районов Иркутской области по сельскохозяйственным предприятиям.

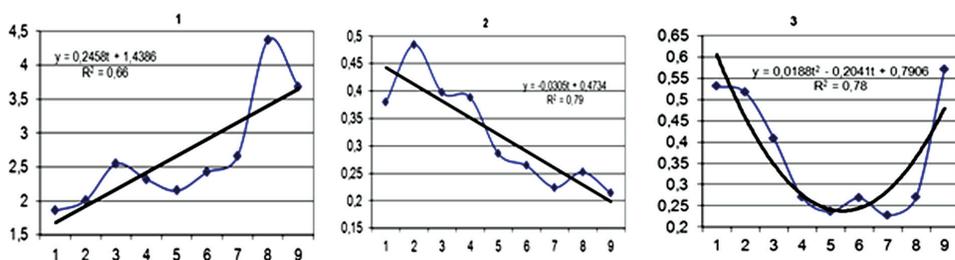


Рис. 1. Тренды изменчивости индекса эффективности использования сельскохозяйственных угодий для некоторых районов Иркутской области по сельскохозяйственным предприятиям: 1 — Ангарский; 2 — Аларский; 3 — Братский

Увеличение эффективности использования земельных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах характеризуется ростом индекса  $S_j$  для большинства муниципальных районов (Балаганский, Братский, Жигаловский, Заларинский, Зиминский, Киренский, Нижнеудинский, Ольхонский, Тулунский, Усольский, Усть-Илимский, Черемховский, Чунский, Аларский, Нукутский, Осинский). При этом в рядах индекса  $S_j$  выделены значимые тренды роста, превысившие коэффициент детерминации 0,70. Исключение составили Тайшетский, Усть-Удинский, Баяндаевский и Боханский районы. Для них в последовательностях  $S_j$  выявлены слабые неустойчивые тенденции.

Ряды индекса эффективности использования земельных ресурсов могут характеризоваться сменой тенденций. В Ангарском, Иркутском, Качугском, Куйтунском, Усть-Кутском и Эхирит-Булагатском районах спад сменяется подъемом; в Казачинско-Ленском, Нижнеилимском, Нукутском и Шелеховском районах после увеличения наблюдается уменьшение. На рис. 2 показаны тенденции изменчивости индекса эффективности использования сельскохозяйственных угодий для некоторых районов Иркутской области по крестьянским (фермерским) хозяйствам.

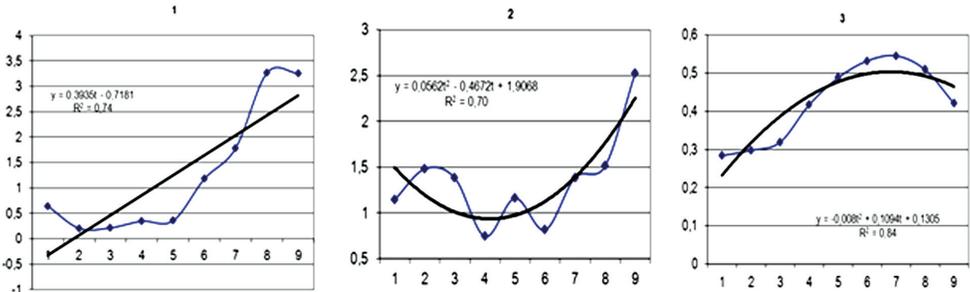


Рис. 2. Тренды изменчивости индекса эффективности использования сельскохозяйственных угодий для некоторых районов Иркутской области по крестьянским (фермерским) хозяйствам: 1 — Усольский; 2 — Иркутский; 3 — Нукутский

Следует отметить уменьшение индекса  $S_i$  для личных подсобных хозяйств. Наиболее интенсивная тенденция спада наблюдается в Черемховском, Боханском и Осинском районах. При этом предложенные уравнения регрессии являются значимыми, а коэффициент детерминации  $R^2$  в большинстве случаев превысил 0,71. Исключение составляет Слюдянский район, где происходит рост индекса  $S_i$ . Для Ангарского, Нижнеудинского, Ольхонского, Аларского, Баяндаевского и Эхирит-Булагатского районов изменчивость индекса  $S_i$  адекватно отображают параболические зависимости, для которых тенденция спада сменяется подъемом с точкой перелома в 2003-2004 годах.

В целом на территории Иркутской области выявлена низкая эффективность использования сельскохозяйственных угодий, что отражает проведенная типология, где больше половины муниципальных районов относится к средней и низкой по уровню эффективности группам. Высоким уровнем эффективности использования сельскохозяйственных угодий характеризуются Иркутский, Ангарский, Усольский, Черемховский и Зиминский районы. Анализ параметров, влияющих на уровень эффективности использования сельскохозяйственных угодий для сельскохозяйственных предприятий позволил определить наилучшую связь результативного признака с такими факторами, как производство молока, мяса, зерна.

С помощью разработанной методики с применением натуральных и стоимостных параметров различных категорий предприятий муниципальных районов Иркутской области определены параметры, позволяющие оценивать эффективность использования земельных ресурсов в динамике. Для сельскохозяйственных предприятий анализ временных рядов показывает, что в Зиминском, Иркутском, Куйтунском, Тайшетском, Усольском, Черемховском и Ангарском районах имеет место тенденция устойчивого повышения эффективности использования земельных ресурсов. В большинстве образований наблюдается спад эффективности землепользования, непредсказуемость или смена тенденций от спада к подъему производства продукции. Для крестьянских (фермерских) хозяйств характерна обратная тенденция, в большинстве муниципальных районов наблюдаются тренды роста или перехода тенденции от спада к подъему. Следует отметить уменьшение активности использования сельскохозяйственных угодий личными подсобными хозяйствами.

При этом статистический анализ позволил выделить муниципальные районы (Зиминский, Черемховский и Усольский), в которых наблюдается рост эффективности использования земельных ресурсов всеми категориями предприятий.

Помимо выявления трендов выполнен автокорреляционный анализ рядов индекса  $S_j$ . В рядах суммарных индексов различных категорий предприятий выявлены значимые высокие первые коэффициенты автокорреляции, что позволяет прогнозировать возможные изменения индекса  $S_j$  с упреждением один год.

Согласно полученным результатам статистической обработки рядов индекса эффективности землепользования в сельскохозяйственных предприятиях, близким к случайным являются последовательности Балаганского, Чунского, Нукутского, Эхирит-Булагатского и Усть-Илимского районов. Они обладают незначительным рассеянием и слабой внутривыборочной связью, что характеризуется низким и незначительным первым коэффициентом автокорреляции.

Ряды второй группы муниципальных районов характеризуются относительно невысокими значимыми первыми коэффициентами автокорреляции, изменяющимися в пределах 0,40-0,68 со стандартными ошибками  $\sigma_{r_1}$ , соответствующими 0,20-0,32.

В группу с высокими значимыми автокорреляционными связями, выявленными в рядах параметра  $S_j$ , вошли 13 муниципальных районов. Для этих образований коэффициент автокорреляции превысил 0,76. По данным этих муниципальных районов построены авторегрессионные уравнения.

Все зависимости являются положительными и отличаются друг от друга интенсивностью роста последующих значений от предыдущих, а также точностью. Наиболее высокий рост параметра  $S_j$  характерен для Иркутского, Тайшетского, Усольского и Черемховского районов. Слабое увеличение суммарного индекса наблюдается в Осинском, Заларинском, Нижнеилимском и Тулунском районах. Качество моделей и ретроспективный прогноз позволяют предсказывать эффективность использования земельных ресурсов с упреждением один год.

Ряды индексов эффективности землепользования крестьянских (фермерских) хозяйств для разных муниципальных районов характеризуются различными значениями первых коэффициентов автокорреляции.

Согласно анализу статистических параметров, случайными связями обладают индексы эффективности использования земельных ресурсов для Ангарского, Тайшетского, Усть-Удинского, Шелеховского, Боханского, Эхирит-Булагатского, Иркутского, Казачинско-Ленского и других районов.

Ряды муниципальных районов параметра  $S_j$  характеризуются относительно невысокими значимыми первыми коэффициентами автокорреляции, изменяющимися в пределах 0,60-0,69 со стандартными ошибками  $\sigma_{r_1}$ , соответствующими значениям 0,20-0,24.

Остальные ряды параметра  $S_j$  вошли в группу с высокими автокорреляционными связями. Для этих образований коэффициент автокорреляции превысил 0,72. По данным этих муниципальных районов построены авторегрессионные уравнения. Для последовательности суммарного индекса в крестьянских (фермерских) хозяйствах все зависимости являются положительными. Наиболее высокий рост индекса  $S_j$  наблюдается в Баяндаевском, Усть-Кутском, Нижнеудинском, Чунском и Усть-Илимском районах. Менее интенсивное увеличение суммарного индекса характерно для Жигаловского, Нукутского и Осинского районов. Качество моделей и ретроспективный прогноз позволяют предсказывать эффективность использования земельных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах с упреждением один год.

Для третьей категории предприятий, личных подсобных хозяйств, тенденции эффективности использования сельскохозяйственных угодий в большинстве районов региона снижаются.

Согласно автокорреляционному анализу близкими к случайным являются последовательности Казачинско-Ленского, Ольхонского, Усть-Илимского, Усть-Кутского, Чунского и Аларского районов.

Ряды второй группы Ангарского, Братского, Нижнеудинского и Тайшетского районов характеризуются относительно невысокими значимыми первыми коэффициентами автокорреляции, изменяющимися в пределах 0,46-0,69 со стандартными ошибками  $\sigma_n$ , соответствующими 0,20-0,30.

В группу с высокими значимыми автокорреляционными связями, выявленными в рядах параметра  $S_t$ , вошли 16 муниципальных районов. Для этих образований коэффициент автокорреляции превысил 0,77, что позволило построить авторегрессионные уравнения. Наиболее высокий рост индекса  $S_t$  наблюдается в Зиминском, Иркутском, Слюдянском и Шелеховском районах. Слабое увеличение суммарного индекса характерно для Куйтунского и Нукутского районов.

**Закключение.** В статье рассмотрено влияние факторов на индексы эффективности использования земельных ресурсов: производство молока, мяса, валовой сбор зерна, картофеля, овощей. На основе корреляционного анализа в предприятиях всех категорий наблюдается наилучшая связь результативного признака по всем группам районов с такими факторами, как производство молока, мяса, зерна в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Построены тренды и авторегрессионные зависимости, позволяющие оценивать динамику эффективности использования земельных ресурсов. Показано, что крестьянские (фермерские) хозяйства в регионе во многих районах развиваются более динамично, чем сельскохозяйственные предприятия. Тенденция спада эффективности использования земельных ресурсов наблюдается для личных подсобных хозяйств.

Проведенное исследование условий сельскохозяйственного землепользования в регионе с учетом его развития, а так же сложившихся типов сельскохозяйственных предприятий позволило определить перспективные направления организации рационального и планомерного использования земель в муниципальных районах Иркутской области. Применение полученных разработок позволяет совершенствовать управление системой землепользования и внедрять научно обоснованные мероприятия, обеспечивающие создание оптимальных условий для развития и размещения производительных сил и отраслей агропромышленного комплекса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов Н.А. Экономика сельскохозяйственного производства: учебник. М.: ЭКМОС, 1999. 352 с.
2. Чернигова Д.Р. Районирование экономических параметров аграрного производства для различных категорий предприятий // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. №8(55). С. 71-76.
3. Серышев В.А., Солодун В.И. Агрорландшафтное районирование Иркутской области // География и природные ресурсы. 2009. № 2. С. 86-94.
4. Чернигова Д.Р., Иваньо Я.М. Динамика эффективности использования сельскохозяйственных угодий в муниципальных районах региона // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. №9(56). С. 44-49.