

УДК 332.33(571.53)

*Е.С. Тулунова, Я.М. Иваньо***ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИЕЙ**

Предложена методика оценки эффективности использования земельных ресурсов для обеспечения населения основной сельскохозяйственной продукцией согласно нормам питания с оценкой урожайности сельскохозяйственных культур в виде интервального параметра. Методика применена для различных муниципальных районов Иркутской области с разными природно-климатическими и социально-экономическими условиями. Поскольку основным параметром модели является урожайность сельскохозяйственных культур, обладающая значительным рассеянием и неоднородностью ввиду изменения технологий и сортов, она принята в качестве интервальной оценки. Результатом исследования является выделение пяти групп муниципальных районов по эффективности использования земельных ресурсов для обеспечения населения основной сельскохозяйственной продукцией. Выявлены возможности работы сельскохозяйственных товаропроизводителей при различных уровнях производства, обусловленных влиянием внешних условий. Показано, что при благоприятных климатических условиях, существующих и развивающихся технологиях, эффективном управлении рисками сельское хозяйство области способно обеспечивать продукцией собственное население и экспортировать товар в соседние регионы страны.

Ключевые слова: методика, интервальный параметр, сельскохозяйственная продукция, земельные ресурсы, нормы питания, эффективность, районирование.

В условиях интенсификации сельского хозяйства большое значение имеет решение задачи эффективного использования земельных ресурсов. Поскольку эксплуатация земельных ресурсов для получения продовольственной продукции зависит от многих природно-климатических и антропогенных факторов, что предполагает различные их сочетания, уместно использование оптимизационных методов для выбора лучших вариантов из множества. Математическое моделирование является действенным механизмом для оценки использования земельных ресурсов по обеспечению населения сельскохозяйственной продукцией.

В работах [1; 2] разработан комплекс оптимизационных моделей, позволяющих определять возможности обеспечения населения продуктами питания в зависимости от традиционно производимой продукции на территории региона. Эффективности использования земельных ресурсов для обеспечения необходимой сельскохозяйственной продукцией населения посвящены монографии и статьи различных авторов [3-6]. Между тем решение задач оптимизации использования сельскохозяйственных угодий обычно ориентировано на некоторые усредненные показатели. При этом не всегда учитываются статистические свойства многолетних рядов производственно-экономических и климатических параметров. В условиях же резко континентального климата возможны значительные колебания получения урожая сельскохозяйственных культур.

Исходя из многообразия природно-климатических условий территории Иркутской области, определена цель работы, которая заключается в разработке методики оценки эффективности использования земельных ресурсов в муниципальных районах для определения площади сельскохозяйственных угодий, позволяющей обеспечить население сельскохозяйственной продукцией согласно нормам питания. При этом необходимо учитывать особенности изменчивости параметров производства растениеводческой и животноводческой продукции.

Материалы и методы исследований

Для решения задачи по обеспечению населения необходимой согласно нормам питания сельскохозяйственной продукцией собраны различные данные: рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ; сведения о динамике урожайности основных сельскохозяйственных культур за 2005–2016 гг., традиционно выращиваемых на территории муниципальных образований.

При оценке эффективности использования земельных ресурсов по районам Иркутской области предложена методика, которая позволяет определить площади сельскохозяйственных угодий, необходимые для обеспечения населения собственной аграрной продукцией согласно нормам питания. Она включает в себя следующую последовательность операций.

Во-первых, из предлагаемых норм потребления продуктов питания [7] в работе использованы рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, разработанные Министерством здравоохранения РФ [8]. В этом случае одному человеку рекомендуется потреблять в течение года: хлебных продуктов (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку) – 120 кг; картофеля – 110 кг; овощей и бахчевых – 145 кг.

Во-вторых, рассчитаны требуемые объемы корма для животных (сено, силос, сенаж, зеленый корм, концентрированный корм, корнеплоды) с учетом оборота стада, необходимые для обеспечения одного жителя мясом (свинина, говядина, конина, баранина, курятина), объемом 65 кг/год.

В-третьих, проанализированы многолетние данные об урожайности сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории муниципальных районов Иркутской области, и определена динамика изменчивости биопродуктивности в муниципальных районах региона. Другими словами, выявлены статистические свойства многолетней изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур с целью определения адекватной модели использования земель для обеспечения населения соответствующей продукцией.

В-четвертых, согласно выбранной модели вычисляются оптимальные площади пашни для посева сельскохозяйственных культур, необходимые для обеспечения населения растениеводческой и животноводческой продукцией.

В-пятых, определяется рейтинг муниципальных районов по эффективности использования земельных ресурсов.

Для определения площади земельных ресурсов, необходимой для обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией, применена формула, предложенная в работе [9]:

$$P_T = \sum_{i=1}^n \frac{W_i \times k_i}{U_i}, \quad (1)$$

где P_T – площадь пашни для посевов сельскохозяйственных культур на одного человека, га; W_i – объемы определенных видов товарной продукции в соответствии с планом, т; U_i – урожайности товарных культур с учетом плодородия почв и других факторов, т/га; k_i – коэффициент, определяющий отношение валового производства к выходу потребляемой продукции ($k_i > 1$).

Учитывая неопределенность, прежде всего, урожайности сельскохозяйственных культур [10–15], предложено оценить эффективность использования земельных ресурсов для муниципальных сельскохозяйственных районов региона в виде минимизации общей площади земельных ресурсов для посевов сельскохозяйственных культур P_T^{\min} . Другими словами, из множества решений предлагается минимальное значение земельных ресурсов. Вместе с тем низкая урожайность, зависящая от экстремальных неблагоприятных погодных факторов и невысокого уровня технологий производства, предполагает расточительные варианты использования сельскохозяйственных земель P_T^{\max} . Наиболее часто имеет место некоторая усредненная ситуация, оцениваемая медианой P_T^{med} . При этом при оценке эффективности использования земельных ресурсов для производства растениеводческой и животноводческой продукции параметр P_T лучше рассматривать в качестве сельскохозяйственных угодий, а не только пашни.

Результаты и их обсуждение

Числитель формулы (1) принят в виде постоянной величины. Вместе с тем знаменатель (U_i), характеризующий урожайность сельскохозяйственных культур, изменяется в значительных пределах. Поэтому согласно выражению (1) можно получить множество значений площади земельных ресурсов для посева сельскохозяйственных культур. При этом урожайность может быть случайной или интервальной оценкой, а также характеризоваться трендом или авторегрессионной зависимостью [16]. Не исключены факторные модели, описывающие изменчивость биопродуктивности сельскохозяйственных культур [17; 18].

В работе при моделировании использования земельных ресурсов для обеспечения продовольственными продуктами населения по районам Иркутской области согласно нормам питания предложено рассматривать урожайность групп сельскохозяйственных культур в виде интервальных оценок, что связано с изменением технологий возделывания культур, введением новых сортов и климатическими изменениями [19].

Исходя из этого, предлагается определение верхних, нижних и медианных оценок площади сельскохозяйственных угодий для выращивания культур с целью получения растениеводческой и животноводческой продукции:

$$P_T^{\min} = \min \sum_{i=1}^n \frac{W_i \times k_i}{U_i}, \quad (2)$$

$$P_T^{\max} = \max \sum_{i=1}^n \frac{W_i \times k_i}{U_i}, \quad (3)$$

$$P_T^{\text{med}} = \text{med} \sum_{i=1}^n \frac{W_i \times k_i}{U_i}. \quad (4)$$

При определении параметра P_T по (2)-(4) осуществлялись следующие действия:

1) выделены основные группы сельскохозяйственных культур (зерновые, картофель, овощи, однолетние и многолетние травы на сено, сенаж, зеленые корма, силос, корнеплоды), причем зерновые рассмотрены в виде товарной продукции и кормов;

2) рассчитаны объемы (W_i) определенных видов товарной продукции W_1 (зерно), W_2 (картофель), W_3 (овощи), W_4 (сено), W_5 (силос), W_6 (сенаж, зеленые корма), W_7 (корнеплоды); W_8 (концентрированные корма);

3) выявлены коэффициенты k_i , определяющие отношение валового производства к выходу товарной продукции ($k_1=1,66$, $k_2=1,42$, $k_3=1,42$, $k_4=1,11$, $k_5=1,11$, $k_6=1,11$, $k_7=1,11$, $k_8=1,11$);

4) по многолетним рядам урожайности сельскохозяйственных культур определены верхние и нижние оценки;

5) методом корреляционного анализа выявлялись связи между различными группами сельскохозяйственных культур, согласно которому ряды урожайности являются слабо зависимыми;

6) ввиду принятия гипотезы о корреляционной независимости урожайности различных групп культур использовано моделирование биопродуктивности с помощью метода статистических испытаний для каждой группы культур;

7) на основании полученных данных рассчитывались значения площади (P_T);

8) согласно формулам (2)–(4) определены минимальные, максимальные и медианные значения площади, необходимой для производства аграрной продукцией по обеспечению населения продуктами питания для каждого муниципального района Иркутской области.

Из 33 муниципальных районов только 15 районов выращивают различные сельскохозяйственные культуры, которые сгруппированы в 8 групп культур, которые обеспечивают население основными видами сельскохозяйственной продукции. Тем не менее необходимо иметь в виду природно-климатические особенности региона, которые во многом определяют специализацию различных категорий сельскохозяйственных предприятий. Поэтому постановка задачи обеспечения населения продуктами питания может быть разной. В статье излагаются результаты решения трех задач для оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий по обеспечению населения видами продукции: 1) растениеводческой; 2) животноводческой; 3) сельскохозяйственной.

Что касается решения первой задачи, то, исходя из полученных медианных значений площади пашни, необходимой для посевов товарных культур, только 27 муниципальных районов способны обеспечить растениеводческой продукцией (табл. 1). Они, в свою очередь, по эффективности использования земельных ресурсов разделены на пять групп [20].

В первую из них входят районы (Ангарский, Иркутский, Тулунский, Усольский, Черемховский, Боханский, Нукутский) с низкими значениями требуемой площади земельных ресурсов $0,115 \div 0,158$. Эта категория районов является наиболее эффективной по производству растениеводческой продукции согласно нормам питания.

Во вторую группу вошли территории с эффективными показателями использования сельскохозяйственных земель (Аларский, Братский, Куйтунский, Тайшетский, Баяндаевский, Эхирит-Булгатский районы). Верхние и нижние оценки параметра P_T варьируют от 0,159 до 0,201 га.

Третья группа относится к районам со средним показателем оценки эффективности использования земельных ресурсов для производства растениеводческой продукции (Жигаловский, Заларинский, Зиминский, Киренский, Нижнеудинский, Осинский) с интервалом $0,202 \div 0,244$ га.

В четвертую (Нижнеилимский, Чунский, Шелеховский районы) и пятую (Балаганский, Качугский, Усть-илимский, Усть-кутский, Усть-удинский районы) группы вошли образования с низкой эффективностью использования сельскохозяйственных угодий. Для первой из них интервал оценок значений P_T составил $0,245 \div 0,287$ га, а для второй – $0,288 \div 0,330$ га.

Дополняя полученные результаты данными по численности населения в районах Иркутской области, определен процент обеспечения собственной растениеводческой продукцией жителей региона. В экстремально неблагоприятные годы сельское хозяйство может обеспечить необходимой продукцией население на 42 %, в усредненных условиях – на 67 % и благоприятных – на 89 %.

Таблица 1

Оценка эффективности использования сельскохозяйственных угодий для обеспечения одного человека растениеводческой продукцией по районам Иркутской области

Районы области	Группа	P_T^{\min} , га	P_T^{\max} , га	P_T^{med} , га
Ангарский	1	0,120	0,202	0,155
Балаганский	5	0,206	0,502	0,283
Братский	2	0,120	0,287	0,197
Жигаловский	3	0,181	0,326	0,235
Заларинский	3	0,149	0,282	0,188
Зиминский	3	0,139	0,282	0,188
Иркутский	1	0,118	0,226	0,148
Качугский	5	0,223	0,586	0,339
Киренский	3	0,170	0,301	0,236
Куйтунский	2	0,124	0,210	0,176
Нижнеилимский	4	0,195	0,558	0,294
Нижнеудинский	3	0,159	0,278	0,200
Тайшетский	2	0,159	0,257	0,202
Тулунский	1	0,123	0,247	0,158
Усольский	1	0,084	0,178	0,114
Усть-Илимский	5	0,170	0,570	0,302
Усть-Кутский	5	0,160	0,793	0,293
Усть-Удинский	5	0,182	0,615	0,249
Черемховский	1	0,098	0,153	0,116
Чунский	4	0,183	0,441	0,250
Шелеховский	4	0,176	0,647	0,228
Аларский	1	0,090	0,227	0,145
Баяндаевский	2	0,123	0,374	0,182
Боханский	1	0,114	0,219	0,145
Нукутский	1	0,101	0,255	0,153
Осинский	3	0,166	0,372	0,242
Эхирит-Булгатский	2	0,129	0,267	0,174

Очевидно, что результаты по обеспечению населения животноводческой продукцией (вторая задача) не могут в общем случае совпадать с решением первой задачи по определению площадей для обеспечения населения растениеводческой продукцией. Исходя из полученных медианных значений площади сельскохозяйственных угодий, необходимой для посевов сельскохозяйственных культур на корм скоту, только 17 муниципальных районов могут обеспечить население такой продукцией. Они сгруппированы в пять групп (табл. 2).

В первую из них входят районы (Братский, Зиминский, Иркутский, Качугский, Куйтунский, Нижнеудинский, Тулунский, Усольский, Черемховский, Аларский, Боханский) с низкими значениями требуемой площади земельных ресурсов $0,646 \div 0,989$. Эта группа районов является наиболее эффективной по возможности обеспечить регион животноводческой продукцией согласно рекомендованным нормам питания.

Во вторую группу вошли территории с эффективными показателями использования сельскохозяйственных земель (Тайшетский, Осинский и Эхирит-Булагатский районы). Верхние и нижние оценки параметра P_T варьируют от 0,990 до 1,333 га.

Третья группа относится к районам со средним показателем эффективности использования земельных ресурсов для производства продукции животноводства, сюда вошел один район - Нижнеилимский с интервалом $1,334 \div 1,676$ га.

В четвертую группу также вошел один район (Нукутский) с низкой эффективностью использования сельскохозяйственных угодий $1,677 \div 2,020$ га.

Пятая группа представлена одним районом (Заларинский) интервал оценок значений P_T составил $2,031 \div 2,395$ га.

Следует обратить внимание на высокий потенциал по эффективному использованию земельных ресурсов, который определен минимальными значениями P_T^{\min} . В этом случае колебание общей площади пашни для посевов кормовых культур в Иркутской области составляет от 0,403 до 1,70 га. Вместе с тем в некоторых районах наблюдается нестабильное производство, что связано как с неблагоприятными климатическими условиями, так и с невысоким уровнем применения новых технологий. Например, большие расхождения между максимальными и минимальными оценками P_T имеют место для Заларинского, Нижнеудинского и Эхирит-Булагатского районов.

Полученные результаты имеют значение для повышения эффективности управления процессом использования сельскохозяйственных угодий в пределах района и региона.

Таблица 2

Оценка эффективности использования сельскохозяйственных угодий для обеспечения одного человека животноводческой продукцией по районам Иркутской области

Районы области	Группа	P_T^{\min} , га	P_T^{\max} , га	P_T^{med} , га
Братский	1	0,618	2,559	0,949
Заларинский	5	1,700	3,532	2,363
Зиминский	1	0,609	2,179	0,856
Иркутский	1	0,667	1,526	0,859
Качугский	1	0,639	1,508	0,936
Куйтунский	1	0,503	0,928	0,678
Нижнеилимский	3	1,288	2,341	1,614
Нижнеудинский	1	0,580	4,863	0,834
Тайшетский	2	0,840	2,112	1,137
Тулунский	1	0,403	1,442	0,686
Усольский	1	0,459	1,574	0,654
Черемховский	1	0,524	0,856	0,646
Аларский	1	0,601	1,703	0,777
Боханский	1	0,718	1,610	0,969
Нукутский	4	1,634	2,136	1,884
Осинский	2	0,784	2,365	1,112
Эхирит-Булагатский	2	0,851	4,809	1,193

Согласно предложенной методике по определению площади для обеспечения населения животноводческой и растениеводческой продукцией только предприятия 15 муниципальных районов способны планировать свою деятельность в этом направлении. Эти районы определены по группам в зависимости от эффективности использования земельных ресурсов (табл. 3).

В первую из них вошли районы (Братский, Зиминский, Иркутский, Куйтунский, Нижнеудинский, Тулунский, Усольский, Черемховский) с низкими значениями требуемой площади земельных

ресурсов $0,794 \div 1,152$. Эта группа районов является наиболее эффективной по возможности обеспечить продукцией сельского хозяйства согласно рекомендованным нормам питания.

Вторую группу составили территории с эффективными показателями использования сельскохозяйственных земель (Качугский, Тайшетский, и Осинский и районы). Верхние и нижние оценки параметра P_T варьируют от 1,153 до 1,510 га.

Третья группа относится к районам со средним показателем оценки эффективности использования земельных ресурсов для производства продукции сельского хозяйства. В эту группу с интервалом $1,511 \div 1,868$ га вошел Эхирит-Булагатский район.

В четвертую группу включены районы (Нижеилимский и Нукутский) с низкой эффективностью использования сельскохозяйственных угодий – $Ш = 1,869 \div 2,226$ га.

Пятая группа представлена одним районом (Заларинский), для которого интервал значений P_T составил $2,226 \div 2,584$ га.

Таблица 3

Оценка эффективности использования земельных ресурсов для обеспечения одного человека сельскохозяйственной продукцией по районам Иркутской области

Районы области	Группа	P_T^{\min} , га	P_T^{\max} , га	P_T^{med} , га
Братский	1	0,809	2,802	1,129
Заларинский	5	1,855	4,540	2,584
Зиминский	1	0,798	2,101	1,125
Иркутский	1	0,768	1,581	1,050
Качугский	2	0,955	1,811	1,307
Куйтунский	1	0,642	1,105	0,794
Нижеилимский	4	1,570	2,801	1,936
Нижеудинский	1	0,794	5,380	1,001
Тайшетский	2	1,012	2,713	1,347
Тулунский	1	0,580	1,639	0,794
Усольский	1	0,607	2,294	0,882
Черемховский	1	0,649	0,976	0,798
Нукутский	4	1,761	2,353	1,975
Осинский	2	0,995	2,244	1,354
Эхирит-Булагатский	3	1,027	4,822	1,619

Выделенные по медиане группы районов согласно эффективности использования площади сельскохозяйственных угодий совпадают с группировками, определенными по минимальным и максимальным значениям параметра P_T . Наибольшая группа районов представляет собой территорию с эффективным ведением сельского хозяйства при установившемся технологическом уровне производства. Обращают на себя внимание значительные различия эффективности использования земельных ресурсов в Заларинском, Нижнеудинском и Эхирит-Булагатском районах. Другими словами, неустойчивость климатических ситуаций в последние десятилетия такова, что при управлении процессами производства сельскохозяйственной продукции необходимо учитывать риски, поскольку товаропроизводитель необоснованно может потерять значительную часть продукции.

На основе полученных расчетных площадей сельскохозяйственных угодий по медианным значениям параметра P_T и сведений о землях сельскохозяйственного назначения Иркутской области (2798,9 тыс. га), жители региона могут быть обеспечены основной продукцией на 90,5 %. В неблагоприятные годы этот показатель может достигать уровня 46 %, а при высоком уровне производства – 120 %.

Приведенный вывод предполагает значимость двух аспектов стабильного ведения сельского хозяйства региона – необходимость управления рисками и возможность вывоза продукции из области в другие субъекты России для получения дополнительных доходов.

Выводы

Предложена методика, позволяющая оценивать эффективность использования земель для обеспечения одного человека основной сельскохозяйственной продукцией с применением независимых

интервальных параметров, представляющих собой урожайность основных сельскохозяйственных культур.

Согласно этой методике решена задача по эффективности использования сельскохозяйственных угодий в различных муниципальных районах Иркутской области. Получены три варианта параметра, характеризующего площадь сельскохозяйственных угодий для обеспечения одного жителя продукцией: минимальное, максимальное и медианное значения. При этом расчеты осуществлены для оценки объемов производства основной животноводческой и сельскохозяйственной продукции.

Выполнено районирование Иркутской области по эффективности использования земель для возможности обеспечения населения собственной продукцией с учетом изменчивости сельскохозяйственного производства для растениеводства, животноводства и сочетания отраслей. Определены наиболее эффективные районы.

Расчеты по данным, характеризующим реальное производство, показали, что при выходе товаропроизводителей на лучшие показатели регион может полностью обеспечивать население основной продукцией. При этом 20 % полученного продовольствия можно вывозить за пределы Иркутской области, в том числе в соседние страны.

Добавим к этому, что приведенные результаты не учитывают использование населением региона дикорастущей продукции. Между тем более 80 % территории Иркутской области составляет лес с огромными богатствами орехов, ягод, грибов и других пищевых растений, поэтому в дальнейшем предполагается исследование в этом направлении [21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иваньо Я.М., Труфанова Е.С. Модели оценки земельных ресурсов региона для обеспечения населения продуктами питания // Современные технологии, системный анализ, моделирование. Иркутск: Изд-во Иркутского гос. ун-та путей сообщения, 2009. №4(24). С. 235-240.
2. Иваньо Я.М., Труфанова Е.С. О некоторых частных задачах моделирования использования земельных ресурсов для обеспечения населения собственными продуктами питания // Научн.-практ. журн. Вестн. ИрГСХА, 2010. Вып.40. С. 133-141.
3. Кухтин П.В., Левов А.А., Левов Ф.А., Левов Н.А. Государственная стратегия управления земельными ресурсами на государственном и муниципальном уровнях. М.: Изд-во «ММТК-СТРОЙ», 2013. 154 с.
4. Тимошевская Т.И. Оптимизационная модель управления земельными ресурсами сельскохозяйственных предприятий с использованием системы оценочных показателей и стратегических сценариев // Молодой ученый. 2014. №1. С. 189-197.
5. Коломейченко А.С. Экономико-математическая модель структуры сельскохозяйственных угодий с учетом экологической составляющей // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2014. №2-1. С. 157-161.
6. Спесивый О.В., Крюкова Н.А. Управление качеством земельных ресурсов Воронежской области. Воронеж: Воронежский ГАУ. 2012. 214 с.
7. Омаров Р.С., Сычева О.В. Основы рационального питания. Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. 77 с.
8. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 614 от 19 августа 2016 г.
9. Сулин М.А., Шишов Д.А. Основы земельных отношений и землеустройства. СПб.: Проспект Науки, 2015. 320 с.
10. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2016.
11. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2015.
12. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2013.
13. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2012.
14. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2010.
15. Статистический бюллетень «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур». Иркутск, 2005.

16. Иваньо Я.М., Петрова С.А., Полковская М.Н. Управление производством сельскохозяйственной продукции в условиях изменчивости климата // Матер. VII междунар. науч.-практ. конф. «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». Иркутск: ИрГСХА, 2018. С. 19-28.
17. Иваньо Я.М., Попкова Ю.В., Столопова Ю.В. К вопросу прогнозирования урожайности зерновых культур // Матер. VII междунар. науч.-практ. конф. «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». Иркутск, ИрГСХА, 2018. С. 203-211.
18. Петрова С.А. Оптимизация производства аграрной продукции с оценкой страховых возмещении в условиях проявления природных событий // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне и 100-летию со Дня рождения А.А. Ежевского. Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2015. С. 62-59.
19. Солодун В.И., Зайцев А.М., Филипов А.С., Такаландзе Г.О. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья. Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. 448 с.
20. Тулунова Е.С., Иваньо Я.М. Моделирование использования земельных ресурсов для обеспечения населения районов Иркутской области растениеводческой продукцией по нормам питания // Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2017. С. 156-162.
21. Иваньо Я. М. Потенциальные запасы дикорастущих ресурсов Иркутской области / под ред. Я.М. Иваньо. Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ. 2018. 156 с.

Поступила в редакцию 30.03.2018

Тулунова Евгения Степановна, кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства и сельскохозяйственной мелиорации агрономического факультета
E-mail: trufanova2709@mail.ru

Иваньо Ярослав Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры информатики и математического моделирования Института экономики и управления и прикладной информатики
E-mail: iasa_econ@rambler.ru

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»
664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, 1/1

E.S. Tulunova, Ya.M. Ivan'о

ON THE EFFICIENCY OF USING REGIONAL LAND RESOURCES TO PROVIDE POPULATION WITH BASIC AGRICULTURAL PRODUCTS

The technique for assessing the efficiency of land use to provide the population with basic agricultural products according to nutritional standards with an estimation of capacity of agricultural crops in the form of an interval parameter is offered in the article. The technique has been applied for various municipal areas of the Irkutsk region with different natural, climatic and socio-economic conditions. Since the main parameter of the model is cropping capacity, which has significant dispersion and heterogeneity due to changes in technologies and cultivars, it is accepted as an interval estimate. The result of the research is the allocation of five groups of municipal districts by the efficiency of land resources use to provide the population with basic agricultural products. Possibilities for agricultural commodity producers to work at various levels of production, caused by the influence of external conditions, are revealed. It is shown that under favorable climatic conditions, existing and developing technologies, effective risk management, the region's agriculture is able to provide its own population with products and to export goods to neighboring regions of the country.

Keywords: technique, interval parameter, agricultural products, land resources, nutritional standards, efficiency, zoning.

REFERENCES

1. Ivan'о Ya.M., Trufanova E.S. [Models of assessing the land resources of the region to provide the population with food] in *Sovremennye tekhnologii, sistemnyj analiz, modelirovanie*. Irkutsk: Izd-vo Irkutskogo gos. Universiteta putej soobshcheniya, 2009. no. 4(24). P. 235-240 (in Russ.).
2. Ivan'о Ya.M., Trufanova E.S. [On some particular tasks of modeling the use of land resources to provide the population with their own food] in *Nauchno-prakticheskij zhurnal Vestnik IrGSHA*, 2010/ iss. 40. P. 133-141 (in Russ.).
3. Kukhtin P.V., Leva A.A., Levov F.A., Levov N.A. *Gosudarstvennaja strategija upravlenija zemel'nymi resursami na gosudarstvennom i municipal'nom* [The state strategy of management of land resources on state and municipal], Moscow: MMTK-STROY publishing house, 2013. 154 p. (in Russ.).

4. Timoshevskaya T. I. [Optimizing model of management of land resources of the agricultural enterprises with use of system of estimated indicators and strategic scenarios] in the *Young scientist*, 2014, no. 1. P. 189-197 (in Russ.).
5. Kolomeychenko A. S. [Economic-mathematical model of structure of agricultural grounds taking into account an ecological component] in *Current problems of humanitarian and natural sciences*, 2014, no. 2-1. P. 157-161 (in Russ.).
6. Haughty O.V., Kryukova N.A. *Upravlenie kachestvom zemel'nyh resursov Voronezhskoj oblasti* [Quality management of land resources of the Voronezh region]. Voronezh: Voronezh GAU, 2012. 214 p. (in Russ.).
7. Omarov R.S. Sycheva O.V. [Fundamentals of rational nutrition], Stavropol': AGRUS Stavropol'skogo gos. Agrarnogo un-ta, 2014. 77 p. (in Russ.).
8. Rekomendacii po racional'nym normam potrebleniya pishchevyyh produktov, otvechayushchih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii no. 614 ot 19 avgusta 2016 g.
9. Sulin M.A., Shishov D.A. [Fundamentals of land relations and land management]. SPb.: Prospekt Nauki, 2015. 320 p. (in Russ.).
10. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2016 (in Russ.).
11. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2015 (in Russ.).
12. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2013 (in Russ.).
13. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2012 (in Russ.).
14. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2010 (in Russ.).
15. Statisticheskij byulleten' «Posevnye ploshchadi i valovye sbory sel'skohozyajstvennyh kul'tur» Irkutsk, 2005 (in Russ.).
16. Ivan'o Ya.M., Petrova S.A., Polkovskaya M.N. [Management of agricultural production in the context of climate variability] in *Mater. VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Klimat, ekologiya, sel'skoe hozyajstvo Evrazii»*. Irkutsk, 2018. P. 19-28 (in Russ.).
17. Ivan'o Ya.M., Popkova Yu.V., Stolopova Yu.V. [On the issue of forecasting the yield of grain crops] in *Mater. VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Klimat, ekologiya, sel'skoe hozyajstvo Evrazii»*. Irkutsk, 2018. P. 203-211 (in Russ.).
18. Petrova S.A. [Optimization of the production of agricultural products with an assessment of insurance reimbursement in the context of natural events] in *Nauch. issled. I razrabotki k vnedreniyu v APK: Mater. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii i molodyh uchenyh, posvyashchennoj 70-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj Vojne i 100-letiyu so Dnya rozhdeniya A.A. Ezhevskogo*. Irkutsk: Izdatel'stvo IrGAU, 2015. P. 62-59 (in Russ.).
19. Solodun V.I., Zajcev A.M., Filipov A.S., Takalandze G.O. [Scientific foundations of adaptive-landscape systems of agriculture in the Baikal region]. Irkutsk, Izd. IrGSHA, 2012. 448 p. (in Russ.).
20. Tulunova E.S., Ivan'o Ya.M. [Modeling the use of land resources to provide the population of areas of the Irkutsk Region with crop production according to the norms of nutrition] in *Social'no-ekonomicheskie 455ossi i razvitiya ekonomiki APK vossi ii za rubezhom: Mater. vseros. nauch.-prak. konf.*, Irkutsk: Izd- vo Irkutskogo GAU, 2017. P. 156-162 (in Russ.).
21. Ya.M. Ivan'o and other. *Potencial'nye zapasy dikorastuschih resursov Irkutskoj oblasti* [Potential reserves of wild resources of the Irkutsk region] Ya.M. Ivan'o (ed.). Irkutsk: Izdatel'stvo Irkutskii GAU, 2018. 156 p. (in Russ.).

Received 30.03.2018

Tulunova E.S., Candidate of Technical Science, Associate Professor at Department of Land Management and Agricultural Reclamation of the Agronomic Faculty
E-mail: trufanova2709@mail.ru

Ivan'o Ya.M., Doctor of Technical Science, Professor at Department of Informatics and Mathematical Modeling of the Institute of Economics and Management and Applied Informatics
E-mail : iasa_econ@rambler.ru

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky
Pos. Molodezhny, 1/1, Irkutsk region, Russia, 664038