

Оценка пахотопригодности степных агрозёмов с учётом потенциального почвенного плодородия*

С.В. Левыкин, д.г.н., В.П. Петрищев, д.г.н., Г.В. Казачков, к.б.н., И.Г. Яковлев, инженер-исследователь, Д.А. Грудинин, к.г.н., ФГБУН ИС УрО РАН

Важнейшим экологическим итогом XX столетия для России стал кризис ландшафтно-

биологического разнообразия 1980-х гг. степной зоны как следствие крупномасштабного экстенсивного земледелия: полная распашка всех зональных подтипов суглинистых почв на плакорах; распашка части азональных (эродированных, дефлированных) разновидностей степных почв; пастбищная

* Работа выполнена по гранту РНФ 14-17-00320 «Разработка интегральных показателей, необходимых для оптимизации структуры земельного фонда и модернизации природопользования в степных регионах РФ»

дигрессия степной растительности на корях выветривания; развал системы лесополосного облесения; резкое сокращение численности ареалов титульных видов степной фауны.

На сегодня степной кризис не преодолен, а перешёл в новое латентное состояние: образование кочующего залежного клина посевных площадей за счёт преимущественно молодых залежей, препятствующего самовосстановлению степей и восстановлению почвенного плодородия; развитие бурьянистой растительности с участием сорных (рудеральных) растений, распространение карантинных видов грибов и насекомых; сокращение посевов многолетних трав; недоиспользование пастбищного потенциала степной растительности; повышение повторяемости степных пожаров; деградация полезащитных лесных полос; изменение сроков и повторяемости майских и июньских засух; самовосстановление лессингоковывальных вторичных степей в подзоне каштановых почв на десятках тысяч гектаров на территории российско-казахстанского приграничья [1].

Факт существования залежного клина в России расценивается в основном негативно, без должной дифференциации. В частности, не учитываются потенциально малопродуктивные земли – эродированные, выпаханые агрозоёмы, для которых требуется обоснование порога малопродуктивности с разработкой универсальных методов его определения. Также не учитывается достижение залежью рубежа плотности почвы, при которой нераспахиваемые участки становятся технологически целиной, а не залежью. Преодоление кризиса ландшафтно-биологического разнообразия степей, решение агроэкологических и социально-экономических проблем степей требуют оптимизации степного землепользования.

К настоящему времени сформированы предпосылки, которые будут способствовать решению проблем степного землепользования в России:

1) импортозамещение говядины производством мраморного мяса путём изменения вида разрешённого использования малопродуктивной пашни;

2) соблюдение ограничений субсидирования малоэффективных сельхозпредприятий в связи со вступлением России в ВТО;

3) протекционистская политика по отношению к российским экспортёрам сельскохозяйственной продукции;

4) введение в действие классификатора видов разрешённого использования земельных участков, включающего 19 видов сельскохозяйственного использования (приложение к приказу Минэкономразвития РФ № 540 от 1.09.2014);

5) современная урожайность в 2–3 раза ниже природно-сельскохозяйственного потенциала [2];

6) разработана методика оценки потенциального плодородия агрозоёмов [3, 4];

7) сохранение курса на развитие рыночной экономики.

Материал и методы исследования. В исследовании использован почвенно-экологический индекс (далее – *ПЭИ*), разработанный в Почвенном институте им. В.В. Докучаева [3, 4]. *ПЭИ* разработан как показатель, учитывающий плотность почвы, мехсостав, гумус, pH, P₂O₅, K₂O, водную и ветровую эрозию, засоление, щебнистость, сумму положительных температур свыше +10°C, коэффициенты увлажнения и континентальности. Модернизирован разработанный в 2004 г. механизм конвертации единиц *ПЭИ* в денежное выражение [5], для чего применена адаптация метода дисконтирования денежных потоков [6].

Результаты исследования. Теория конвертации единиц *ПЭИ* в номинальное денежное выражение разработана и опробована для пашни на примере выращивания продовольственной пшеницы на южном чернозёме Оренбургской области. В её основу положено определение стоимости эталонной единицы. Процедура определения стоимости землеоценочных единиц реализует последовательность равнозначных составляющих стоимостной оценки (рис. 1).

За эталон пашни принят наиболее типичный для региона степной плакор с соответствующей ему одной эталонной почвенной разностью, как в наибольшей степени реализующий региональный биопотенциал. Её рассчитанный *ПЭИ* признаётся эталонным. Биопотенциальная урожайность, соответствующая эталонному угодью и почве, может быть достигнута при высокой культуре земледелия [7]. *ПЭИ* является линейным показателем, определяемым на основе табличных величин, разработанным в конце 1980-х гг. в условиях экономической системы СССР на основе сравнительной оценки качества сельхозугодий по отношению к среднему для своего региона [4, 8]. Исходя из этого, принимаем линейную взаимосвязь с ним потенциальной урожайности более или менее плодородных почвенных разностей вплоть до границы пахотопригодности. За стоимость 1 га эталонной пашни принят доход за срок от начала хозяйственной деятельности до обращения будущего дохода в пренебрежительно малую величину.

В теоретическую основу конвертации потенциального почвенного качества в денежное выражение положена последовательная взаимосвязь следующих показателей: ландшафтно-типологическая единица с эталонной почвой, соответствующая ей биопотенциальная урожайность, *ПЭИ* эталонной почвы, дисконтированный доход. Дифференцированная оценка иных почвенных разностей производится исходя из линейной зависимости биопотенциальной урожайности от *ПЭИ* сравнением с эталоном.

Исходим из минимально допустимой прибыльности не меньше, чем проценты по банковским



Рис. 1 – Механизм конвертации потенциального почвенного качества в номинальное денежное выражение

вкладам, дивиденды по ценным бумагам. Эта величина примерно соответствует норме прибыли, определяемой как разница ставки рефинансирования ЦБ РФ и инфляции, или как разница процентов по кредитам и процентов по вкладам. Данный ориентир использован и для определения экономического порога пахотопригодности земли.

Стоимость пашни определена с учётом дисконтирования как сумма дохода за все годы периода получения прибыли (по принципу, обратному сложному проценту) (1):

$$V_d = \frac{R(1 - (1 - i)^n)}{i}, \quad (1)$$

где V_d – дисконтированная стоимость будущих доходов от пашни за n лет, у.е./га;

R – минимально достаточная прибыльность пашни, у.е./га;

i – ставка дисконтирования в долях единицы;

n – период получения прибыли в годах.

За экономический порог пахотопригодности принимаем равенство годовой доходности от возделывания пашни общей сумме рациональной производственной себестоимости, налогов и минимально достаточной прибыльности. Исходя из этого получено следующее уравнение порогового $ПЭИ$ (2):

$$ПЭИ_{пор} = \frac{100\%}{100\% - (N_c + H_{чп})} \cdot \frac{P_p ПЭИ_{эм}}{Y_{бнэм} C}, \quad (2)$$

где $ПЭИ_{пор}$ – $ПЭИ$ пороговой пашни, ед.;

$ПЭИ_{эм}$ – $ПЭИ$ эталонной пашни, ед.;

P_p – рациональная производственная себестоимость обработки, у.е./га;

N_c – сумма ставок налогов на землю, %;

$H_{чп}$ – норма чистой прибыли, %;

$Y_{бнэм}$ – биопотенциальная урожайность эталонной пашни, ц/га;

C – цена мягкой пшеницы III класса, у.е./ц.

Теория опробована на примере Оренбургской области, на эталонном южном чернозёме с $ПЭИ = 25,48$ и биопотенциальной урожайностью 15 ц/га при основных экономических показателях 2014 г. [7]. Экономическая оценка 1 га эталонной пашни сегодня, исходя из современной ставки дисконтирования порядка 4% годовых и 60 лет извлечения прибыли, составляет 540 у.е. (1), что при 25,48 $ПЭИ$ эталонного агрозёма соответствует 21,21 у.е. за 1 ед. $ПЭИ$. Соответственно экономическая оценка 1 га пашни каждой почвенной разности определена как произведение тарифа 1 ед. $ПЭИ$ и количества его единиц в данной почвенной разности.

При определении порогового $ПЭИ$ для зернового хозяйства значение N_c принято равным 10%, $H_{чп}$ – равным 9,5%. Региональным ориентиром рациональной производственной себестоимости обработки, поддерживающей урожайность, близкую к биопотенциальной, была погектарная производственная себестоимость обработки порядка 100 у.е., увеличенная на 30%, поэтому P_p принят равным 130 у.е./га. В нашем случае при $N_c = 10\%$, $H_{чп} = 9,5\%$, $P_p = 130$ у.е./га, $ПЭИ_{эм} = 25,48$, $Y_{бнэм} = 15$ ц/га и $C = 16,6$ у.е./ц, $ПЭИ_{пор} = 16,53$.

Это $ПЭИ$ южночернозёмного солонцово-степного комплекса с 10–20% солонцов. Таким образом, диапазон $ПЭИ$, при котором земледелие рентабельно, оказывается не менее 16,53. Исходя из линейной зависимости биопотенциальной урожайности от $ПЭИ$ возможно выделение диапазона подпахотопригодных земель, в котором возможно пахотное использование, но без достижения минимально приемлемой прибыли и уплаты налогов с покрытием лишь производственных затрат. В этот диапазон попадает $ПЭИ$ от порогового 16,53 до меньшего на 19,5% (на сумму $N_c + H_{чп}$) – 13,31. При ещё меньшем $ПЭИ$ зерновое хозяйство без дотаций и спонсорской помощи не покрывает даже рациональные производственные затраты.

Также можно рассчитать диапазон условно пахотопригодных земель с учётом колебаний цен на зерно исходя из обратной линейной зависимости порогового $ПЭИ$ от цены пшеницы (2). Если текущую цену 16,6 у.е./ц принять за среднюю, то её увеличение на 20% при прочих равных условиях понизит пороговый $ПЭИ$ на 20% – до 13,22, а её уменьшение на 20% при прочих равных условиях повысит пороговый $ПЭИ$ на 20% – до 19,84. В связи со столь широким возможным диапазоном условно пахотопригодных земель единицами управления степными агрозёмами могут быть как поля, включающие несколько почвенных контуров и средневзвешенным $ПЭИ$ поля, так и непосредственно почвенные разности, планирование

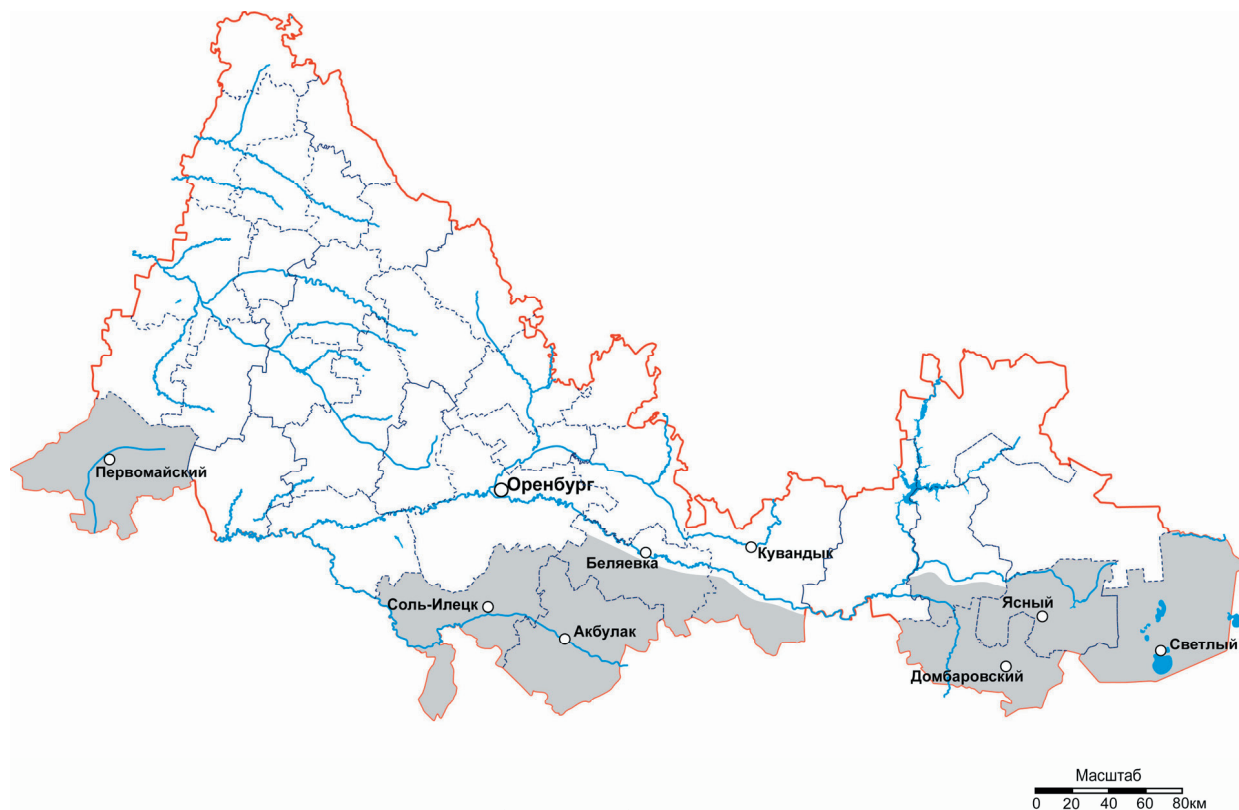


Рис. 2 – Мясной пояс на территории Оренбургской области

которыми производится при помощи современных ГИС-технологий.

Условно пахотопригодным землям с *ПЭИ* от 13,2 до 19,8 наиболее целесообразно придать вид разрешённого использования «Выращивание зерновых и иных сельскохозяйственных культур» (включая кормовые) по классификатору (приложение к приказу Минэкономразвития РФ № 540 от 01.09.2014). В период низких цен на пшеницу возможно временное залужение части полей.

Для выполнения обязательств России перед ВТО в части разрешённого субсидирования зернового производства могут быть применены обоснованные выше показатели: эталонная почвенная разность ($ПЭИ=25,48$), пороговая почвенная разность ($ПЭИ=16,53$), подпороговые почвенные разности ($13,31 < ПЭИ < 16,53$), условно пахотопригодные почвенные разности ($13,22 < ПЭИ < 19,84$). При *ПЭИ* ниже 13,2 требуется смена вида разрешённого использования на скотоводство по новому классификатору, при *ПЭИ* от 13,2 до 19,8 государственная поддержка зернового хозяйства возможна.

Помимо экономической пахотопригодности существует физическая пахотопригодность, которая ограничивается лимитирующими природными факторами. Для степного земледелия на степном юго-востоке таковыми могут быть содержание гумуса ниже 1,8%, мощность гумусового слоя менее 25 см, запас гумуса менее 150 т/га, уклон 5 градусов или более, среднегодовое количество осадков менее 300 мм. При этом должны быть

выдержаны требования к сохранению в регионе не менее 10% природных территорий, подобранных пропорционально его ландшафтной структуре.

В Оренбургской области географическое распределение экономической (отсутствие орошения) и физической пахотопригодности совпадает и приходится в основном на южные и восточные районы области, для которых рекомендуем разработать новую районную планировку, ориентированную на развитие адаптивного мясного скотоводства, на создание т.н. мясного пояса с восстановленными пастбищами на 2 млн га (рис. 2).

Согласно расчёту авторов, при плотности почвы, стремящейся к 2 г/см^3 , *ПЭИ* пашни независимо от прочих условий стремится к нулю. Например, при плотности почвы от $1,8 \text{ г/см}^3$ эталонный *ПЭИ* 25,48 снижается до 7,3 – далеко за грань пахотопригодности агрозёмов. Таким образом, *ПЭИ* может выступать в качестве индикатора «технологической степной целины», которая должна оцениваться в качестве кормового или природоохранного угодья.

Выводы.

1. Сочетание метода *ПЭИ* с экономической оценкой эталонного угодья методом дисконтирования денежных потоков позволяет решать задачи пересмотра структуры земельных угодий постцелинных регионов России и Казахстана на основе оценки пахотопригодности земель.

2. Условно пахотопригодным землям с *ПЭИ* от 13,2 до 19,8 целесообразно придать вид разрешённого использования «Выращивание зерновых

и иных сельскохозяйственных культур» (включая кормовые: костёр, житняк и т.п.).

3. При *ПЭИ* менее нижнего предела условно пахотопригодных земель (менее 13,2) нецелесообразно придание вида разрешённого использования «Выращивание зерновых и иных сельскохозяйственных культур».

4. Географическое распределение угодий на нижнем пределе диапазона условно пахотопригодных почвенных разностей в целом совпадает с технологическими ограничениями пахотопригодности.

5. Согласно проведённой оценке пахотопригодности, земельные угодья, расположенные в подзоне тёмно-каштановых почв, — маломощные, солонцеватые и эродированные, при современных экономических условиях находятся ниже грани рентабельности зернового хозяйства. В районах преобладания таких угодий целесообразно создание т.н. мясного пояса с восстановлением пастбищ.

6. *ПЭИ* может быть использован в качестве критерия для идентификации «технологической

степной целины» — потенциального пахотного угодья, первичная обработка которого требует средств первичной обработки целины.

Литература

1. Чибилев А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Аграрно-природоохранные перспективы модернизации степного землепользования // Аграрная Россия. 2011. № 2. С. 34–42.
2. Алакоз В.В. Система организации оптимального сельскохозяйственного землепользования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2014. № 12. С. 5–17.
3. Карманов И.И., Булгаков Д.С. Методика почвенно-агроклиматической оценки пахотных земель для кадастра. М., 2012. 122 с.
4. Шишов Л.Л. и др. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов, В.В. Ефремов. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
5. Левыкин С.В. и др. Земля: как оценить бесценное. Методические подходы к экономической оценке биопотенциала земельных ресурсов степной зоны / С.В. Левыкин, Р.Ш. Ахметов, В.П. Петрищев и др.; под общ. ред. С.В. Левыкина; Оренб. обл. фонд «Возрождение оренбургских степей». Новосибирск: Сибир. эколог. центр, 2005. 170 с.
6. Оценка бизнеса / ред. А. Г. Грязнова, М.А. Федотова. М.: Финансы и статистика, 2001. 512 с.
7. Тихонов В.Е. Засуха в степной зоне Урала. Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2005. 346 с.
8. Петрищев В.П., Кожевникова Н.В., Пензева С.В. Кластерная дифференциация сельскохозяйственных предприятий оренбургского Подуралья // Проблемы региональной экологии. 2013. № 1. С. 187–191.