

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОРОГ ПАХОТОПРИГОДНОСТИ СТЕПНЫХ АГРОЗЁМОВ

Выявлены основные проблемы степного землепользования обусловившие кризис ландшафтного и биологического разнообразия степей и блокирующие его решение сегодня: высоко рискованное экстенсивное земледелие, недооценка потенциала пахотных угодий, фактическая урожайность намного ниже потенциальной. Определены современные предпосылки решения проблем степного землепользования и восстановления пастбищ в зоне особого сельскохозяйственного риска. Для решения проблемы предложено объединение оценки пахотных земель по их потенциальному плодородию на основе идей мирового классика почвоведения В.В. Докучаева и доходного подхода адекватного развивающемуся земельному рынку. Разработан механизм конвертации потенциального почвенного плодородия в номинальное денежное выражение с использованием метода почвенно-экологического индекса (ПЭИ), ландшафтного анализа и метода дисконтирования денежных потоков, позволяющий в зависимости от макроэкономических показателей определить рубеж экономической пахотопригодности степных агрозёмов. Новации опробованы в степных агроландшафтах Заволжья и Южного Урала. Предлагаемый метод оценки показывает, что потенциальное качество пашни в подзоне тёмнокаштановых почв при современных климатических условиях и экономических показателях находится ниже уровня пахотопригодности. В районах с преобладанием таких земель предлагается восстановление степных пастбищ с созданием «мясного пояса» – района приоритетного развития мясного животноводства. Показано, что ПЭИ может быть использован для идентификации «технологической степной целины» – потенциального пахотного угодья, первичная обработка которого требует средств первичной обработки целины.

Ключевые слова: оптимизация степных агроландшафтов, почвенно-экологический индекс, доходный подход, степной плакор, биопотенциальная урожайность, зерновое хозяйство, пороговые значения, «мясной пояс».

Геоэкологические проблемы степного землепользования и землеустройства

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 дигрессия степной растительности на корках выветривания; развал системы лесополосного облесения; резкое сокращение численности ареалов титульных видов степной фауны. Кризис во многом обусловлен сложившимся землеустройством, ставившим задачи максимального вовлечения земель в пахотный оборот.

Степной кризис так и не преодолен, а перешёл в новое состояние: образование «кочующего» залежного клина; развитие бурьянистой растительности; распространение карантинных видов грибов и насекомых; сокращение посевов многолетних трав; недоиспользование пастбищ; степные пожары; деградация защитных лесных полос; майские и июньские

засухи; самовосстановление лессингоковильных степей [7].

Факт существования залежного клина в России расценивается в основном негативно, без должной дифференциации. В частности, не учитываются потенциально малопродуктивные земли – эродированные, выпаханные агрозёмы, для которых требуется обоснование порога малопродуктивности с разработкой универсальных методов его определения. Так же 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 требует оптимизации степного землепользования.

Предпосылки решения проблем степного землепользования

Введение в действие классификатора видов разрешённого использования земельных участков, включающего 19 видов сельскохозяйственного использования [4].

Импортозамещение говядины производством мраморного мяса путём изменения вида

разрешённого использования малопродуктивной пашни.

Соблюдение ограничений субсидирования сельхозпроизводства в связи со вступлением России в ВТО за счет малоэффективных сельхозпредприятий.

Протекционистская политика по отношению к российским экспортерам сельскохозяйственной продукции.

Современная урожайность в России в 2–3 раза ниже природно-сельскохозяйственного потенциала [1].

Разработана методика оценки потенциального плодородия агрозёмов [3], [8].

Сохранение курса на развитие рыночной экономики.

Использован почвенно-экологический индекс (далее – ПЭИ), разработанный в Почвенном институте им. Докучаева [3], [8]. ПЭИ разработан как показатель, учитывающий: плотность почвы, мехсостав, гумус, pH, P_2O_5 , K_2O , водную и ветровую эрозию, засоление, щебнистость; сумму положительных температур свыше +10 С, коэффициенты увлажнения и континентальности. Модернизирован разработанный в 2004 г. механизм конвертации единиц ПЭИ в денежное выражение [2], для чего применена адаптация метода дисконтирования денежных потоков [5].

Принцип конвертации единиц ПЭИ в номинальное денежное выражение и определение эколого-экономического порога пахотопригодности

Механизм конвертации потенциального почвенного плодородия в номинальное денежное выражение разработан на примере оренбургского Предуралья – региона с разнообразной ландшафтной структурой. За эталонную землеоценочную единицу принят степной плакор с зональными полнопрофильными южными чернозёмами как наиболее типичное пахотное угодье в регионе. Именно такая пашня в наибольшей степени реализует региональный биопотенциал, её плодородие зафиксировано результатами анализов образцов полученных из почвенных разрезов. Для данной эталонной почвенной разности рассчитан ПЭИ по зерну, который признаётся территориальным эталоном. Такое угодье в условиях высокой культуры земледелия может долговременно поддерживать

т.н. биопотенциальную урожайность, пока достигнутую в передовых хозяйствах и на опытных стационарах [6]. Так как ПЭИ является линейным индексом и учитывает региональный климатический фактор, в пределах модельной территории принимаем линейной взаимосвязь величин ПЭИ и биопотенциальной урожайности.

Оценка 1 га эталонного угодья выполняется исходя из ожидаемого дохода от интенсивной культуры пшеницы в течении срока дисконтирования дохода текущего момента в пренебрежительно малую величину – методом дисконтирования денежных потоков [5]. При этом оценка 1 га эталонной пашни зависит от следующих параметров: биопотенциальная урожайность эталонной пашни (ц/га), цена 1ц мягкой пшеницы III класса (у.е.), ставка дисконтирования (в долях единицы), норма чистой прибыли (%). Оценка иных почвенных разностей и их пахотопригодности производится исходя из ПЭИ эталонной пашни, ПЭИ оцениваемой почвенной разности и принятой линейной зависимости биопотенциальной урожайности от ПЭИ.

Стоимость пашни определена с учётом дисконтирования как сумма дохода за все годы периода получения прибыли (по принципу обратному сложному проценту) (формула 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 (формула 2):

$$ПЭИ_{пор} = \frac{100\%}{100\% - (N_c + H_{чп})} \times \frac{P_p \cdot ПЭИ_{эт}}{y_{бпэт} \cdot C}, \quad (2)$$

где: $PЭИ_{пор}$ – ПЭИ пороговой пашни, единиц;
 $PЭИ_{эт}$ – ПЭИ эталонной пашни, единиц;
 P_p – рациональная производственная себестоимость обработки, у.е./га;
 N_c – сумма ставок налогов на землю, %;
 $H_{чп}$ – норма чистой прибыли, %;
 $Y_{бпэт}$ – биопотенциальная урожайность эталонной пашни, ц/га;
 C – цена мягкой пшеницы III класса, у.е./ц;

Теория опробована в оренбургском Предуралье при эталонном южном чернозёме с $PЭИ=25,48$ и биопотенциальной урожайностью 15 ц/га [6] и основных экономических показателях 2014 г. Экономическая оценка 1 га эталонной пашни, исходя из ставки современной дисконтирования порядка 4% годовых и 60 лет извлечения прибыли, составляет 540 у.е. (формула 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 для зернового хозяйства значения ПЭИ N_c принят равным 10%, $H_{чп}$ принят 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, $PЭИ_{эт}=25,48$, $Y_{бпэт}=15$ ц/га и $C=16,6$ у.е./ц, $PЭИ_{пор}=16,53$ (формула 2).

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.

Так же можно рассчитать диапазон условно пахотопригодных земель с учётом колебаний цен на зерно исходя из обратной линейной зависимости порогового ПЭИ от цены пшеницы (формула 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 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 [4]. 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 ($PЭИ = 25,48$), пороговая почвенная разность ($PЭИ = 16,53$), подпороговые почвенные разности ($13,31 < PЭИ < 16,53$), условно пахотопригодные почвенные разности ($13,22 < PЭИ < 19,84$). При ПЭИ ниже 13,2 требуется смена вида разрешённого использования на «скотоводство» по новому классификатору [4], 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 кг/га, уклон 5 градусов или более, среднегодовое количество осадков менее 300 мм. При этом должны быть выдержаны требования к со-

хранению в регионе не менее 10% природных территорий подобранных пропорционально его ландшафтной структуре.

В Оренбургской области географическое распределение экономической 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 «мясного пояса» с восстановленными пастбищами на 2 млн.га.

Согласно расчету ПЭИ с дополнениями авторов, при плотности почвы стремящейся к 2 г/см.куб. ПЭИ пашни независимо от прочих условий стремится к нулю. Например, при плотности почвы от 1,8 г/см.куб 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

Сочетание метода ПЭИ с экономической оценкой эталонного угодья методом дисконтирования денежных потоков может быть использован в землеустройстве для решения геоэкологических проблем постцелинных регионов.

ПЭИ является линейным показателем определяемым на основе табличных величин, разработанным в конце 1980-х в условиях экономической системы СССР на основе сравнительной оценки качества сельхозугодий

по отношению к среднему для своего региона [8]. Возникшие агроэкологические проблемы степных регионов в постцелинный период обусловили необходимость модернизации метода с целью разработки специализированного степного эколого-экономического индекса оценки степных угодий.

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.).

При ПЭИ менее нижнего предела условно пахотопригодных земель (менее 13,2) не целесообразно придание вида разрешённого использования «Выращивание зерновых и иных сельскохозяйственных культур». Географическое распределение угодий на нижнем пределе диапазона условно пахотопригодных почвенных разностей в целом совпадает с технологическими ограничениями пахотопригодности.

Согласно проведённой оценке пахотопригодности, земельные угодья расположенные в подзоне тёмнокаштановых почв – маломощные, солонцеватые и эродированные, – при современных экономических условиях находятся ниже грани рентабельности зернового хозяйства. В районах преобладания таких угодий целесообразно создание «мясного пояса» с восстановлением пастбищ.

ПЭИ может быть использован в качестве критерия для идентификации «технологической степной целины» – потенциального пахотного угодья, первичная обработка которого требует средств первичной обработки целины.

20.09.2015

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

Список литературы:

1. Алакоз В.В. Организация оптимального сельскохозяйственного землепользования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2014. – декабрь. – С. 5–17.
2. 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.
3. Карманов И.И., Булгаков Д.С. Методика почвенно-агроклиматической оценки пахотных земель для кадастра. – М.: Почв. ин-т. им. В.В. Докучаева. АПР, 2012. – 122 с.
4. Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков / Приказ Минэкономразвития РФ от 1.09.2014 №540, приложение.
5. Оценка бизнеса / Ред. А. Г. Грязнова, М.А. Федотова. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 512 с.
6. Тихонов В.Е. Засуха в степной зоне Урала / В.Е. Тихонов. – Оренбург, ООО «Агентство «Пресса», 2005. – 346 с.

7. Чибилев А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Аграрно-природоохранные перспективы модернизации степного землепользования // Аграрная Россия. – 2011. – №2. – С. 34–42.
8. 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.

Сведения об авторах:

Казачков Григорий Викторович, научный сотрудник лаборатории агроэкологии и землеустройства
Института степи УрО РАН, кандидат биологических наук,
14.00.02 патология, онкология, морфология животных
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская-11, e-mail: tsvikaz@yandex.ru

Левыкин Сергей Вячеславович, заведующий лабораторией агроэкологии и землеустройства
Института степи УрО РАН, доктор географических наук,
25.00.26 землеустройство, кадастр и мониторинг земель
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская-11, тел: 8 (3532) 77-62-47, e-mail: stepevedy@yandex.ru

Петрищев Вадим Павлович, заведующий кафедрой городского кадастра
Оренбургского государственного университета, заведующий лабораторией геоэкологии и ландшафтного
планирования Института степи УрО РАН, доктор географических наук, доцент
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 3246, тел. (3532) 37-25-22, e-mail: wadpetr@mail.ru

Яковлев Илья Геннадьевич, научный сотрудник Института степи УрО РАН
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская-11, тел: 8 (3532) 77-44-32, e-mail: orensteppe@mail.ru

Грудин Дмитрий Александрович, младший научный сотрудник Института степи УрО РАН
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская-11, тел: 8 (3532) 77-44-32, e-mail: orensteppe@mail.ru