

## Новые лессингоковыльные степи XXI века\*

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

Освоение целинных степей в восточном секторе Евразии в 1950-е гг. стало ландшафтной катастрофой для зональных степных экосистем и связанных с ними основных эдификаторов: ковыля красного, ковыля Лессинга (далее – ковылок), типчака, тонконога, сурка, стрепета, дрофы. С особой тщательностью были выделены и распаханы суглинистые почвы на лёссовой основе. Ещё 20 лет назад казалось, что это необратимо и зональная степь потеряна навсегда. К 1990 г. реальные посевные площади в основных сельскохозяйственных районах на 10–15% превышали площадь пашни по госучёту. Так, в Оренбургской области при официальной пашне 6,3 млн га ежегодно засевалось на 0,8 млн га больше за счёт земель коренного улучшения. Пашня вышла за допустимые пределы, неудобья оказались деградированы перевыпасом [1].

В 1990-е гг. произошёл массовый заброс пашни на всех типах почв, но, вопреки научным прогнозам [2], земледелие не ушло из южного подтипа сухих степей. С началом XXI в. здесь были распаханы основные массивы залежей. Тенденция распашки залежей сохраняется. Двадцатилетние процессы самореставрации, прерываемые распашкой, остаются малоизученными. Они так и не получили адекватной оценки международного природоохранного и научного сообщества.

Репрезентативное качество зонального степного ландшафта может заново сформироваться и устойчиво существовать только на плакорах на суглинистых почвах, в других ландшафтах способны существовать лишь разрозненные популяции степных титулов. Резервом восстановления зонального степного ландшафта является маловостребованная пашня. Природоохранная ценность участка определяется не площадью, а степенью развития титульных биологических объектов степей, приближающей его к эталону зональной степной экосистемы.

**Материал и методы исследования.** Были изучены основные закономерности и условия формирования вторичных лессингоковыльных степей в Заволжско-Ишимском секторе степной зоны, оценено их экономическое и природоохранное значение. Применяли различные методы: полевые ландшафтные, картографические, дистанционного зондирования земли, экспертной оценки развития вторичной степи, оценки экосистемных услуг, дисконтирование денежных потоков.

**Результаты исследования.** Исходя из того, что практически все зональные степные экосистемы подверглись распашке, но до конца не исчерпаны возможности их самовосстановления, мы отошли от традиционных определений степи к её конструктивной модели, в которой целина и вторичная степь принципиально не различаются, так как имеют единую «ландшафтную память»: почвообразующие породы, почвы, климат, доминанты, потенциал самореставрации.

Конструктивной моделью классической евразийской степи нашей эпохи признаётся определённое качественное состояние открытых ландшафтов на лёссовой литогенной основе, соответствующее доминированию в экосистеме популяций титульных биологических объектов, в основном молодых и средневозрастных высокого генеративного потенциала.

Под титульными объектами понимаются биологические объекты, конституирующие экосистему как степную. Это растения – наиболее типичные виды евразийских ковылей; типчак; тонконог; тюльпаны; ирисы; шалфеи; коровяки; евразийские виды высших сосудистых растений, существующие в форме перекасти-поле; подмаренник; животные – дрофа; стрепет; степной орёл; жаворонковые; сурки; суслики; сайгак; лошадь Пржевальского; тарпан; степная форма зубра; все разновидности зональных суглинистых почв чернозёмного типа.

С этой позиции нами оценены процессы самореставрации степей до состояния вторичной степи или неостепи. Многолетние полевые исследования показали, что быстрее и эффективнее всего самовосстанавливаются лессингоковыльные степи в подзоне каштановых почв восточнее р. Волги. Это имеет место благодаря свойству агрессивного внедренца, присущего основному фитодоминанту – ковылку [3]. В 2008–2014 гг. нами в Оренбургской области и сопредельных областях Казахстана были выявлены и обследованы основные массивы вторичных степей [4]. Несмотря на массовую распашку, сегодня на 15-летних залежах продолжается активное формирование базиса степных экосистем, особенно в подзоне каштановых почв, на площади свыше 300 тыс. га. Подтвердилось выявленное у ковылка ещё в XIX в. свойство агрессивного внедренца, осваивающего молодые залежи как пионерное растение. За высокую генеративную активность, проявляющуюся при возвращении на залежи, этот вид ковыля ещё в XIX в. получил в степном Поволжье народное название цветун [3]. И сегодня, быстро разрастаясь, он формирует либо чистые заросли на тёмно-каштановых карбонатных почвах, либо смешанные сообщества с вострцом на каштановых почвах.

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



Рис. – Логическая схема развития вторичной степи

Мы признаём даже чистые заросли ковылка в качестве экосистемного базиса степи и первой стадией существования неостепей. Такие угодья отличаются повышенным генеративным потенциалом молодой популяции ковылка, дающего мощный серебристый аспект на протяжении ряда лет. Эти угодья активно заселяются краснокнижными степными видами. Таким образом, ковылок, помимо его свойств кормовых и эстетических качеств, высокой жизненности проявляет свойства вида – восстановителя степей, создающего условия ускоренного восстановления популяций титульных биологических объектов степей, включая степные почвы. Через ковылок в первую очередь реализуется потенциал самовосстановления степных экосистем.

Нами определены условия развития вторичной степи, при которых залежь через 10–15 лет покрывается густым травостоем с доминированием ковылка, которое способствует восстановлению других титульных биологических видов и позволяет рассматривать участок как вторичную степь. Это результат последовательных процессов, условия и объекты которых показаны на рисунке.

Исходным объектом является пашня, исходным условием – российская социально ориентированная земельная реформа 1990-х гг. с распределением всех сельхозугодий среди сельских жителей в форме виртуальных земельных паёв. В дальнейшем они были реинтегрированы в коллективные хозяйства новых типов, многие из которых подверглись банкротству, далеко не все получившие право на землю смогли её обрабатывать. В результате возникли условия обретения землёй свойства невостребованности. Угодья пришли в состояние длительной пахотной передышки. Развитие получившихся залежей во вторичную степь стало возможным благодаря наличию свойства агрессивного внедренца у ковылка там, где имелся источник его семян и минимум 10 лет вне пахотного использования при отсутствии конкуренции со стороны посевов житняка и карагачёвых насаждений (рис.). Преобладание крупных коллективных хозяйств с маловостребованным земельным клином способствовало развитию специфического для России агроландшафта с блуждающими полями и разновозрастными залежами, часть которых развились во вторичную степь.

В Казахстане вследствие собственной специфики земельной реформы (в основном одна целинная 400-гектарная клетка (поле) – один хозяин) сложилась шахматная контрастная структура постцелинного агроландшафта: чередование невостребованных клеток лессингоковыльных степей и клеток пашни с высокой культурой земледелия. Более крупные, чем в России, массивы вторичных степей возникают вокруг исчезнувших целинных посёлков.

Для эколого-экономической оценки восстанавливаемых залежей нами разработана шкала экспертной оценки близости залежи ко вторичной степи от 0 баллов (1-й год), соответствующих самому началу сукцессии залежей, до 5 баллов (10–15 лет), соответствующих густым зарослям ковылка *Stipa lessingiana* по всей площади залежи. При определённых условиях залежь к 10–15 годам покрывается густым травостоем с доминированием ковылка. По сути это готовый экосистемный базис, обладающий системной экономической и природоохранной ценностью.

Ценность ковылковых неостепей может быть определена через показатель стоимости экосистемных услуг. Суммарная ценность экосистемных услуг 1 га в год складывается из стоимости кормовой продукции (10 у.е.); охотничьих ресурсов (0,5 у.е.); предотвращённой линейной эрозии (47,5 у.е.); платы за существование (15 у.е.), итого 73 у.е. [5]. Исходя из этого стоимость 1 га неостепи с учётом дисконтирования – 1667,5 у.е./га. С учётом посткиотского значения неостепей как эффективных накопителей атмосферного углерода можно будет учесть и экономический показатель депонированного углерода.

Ценность самовосстановившейся неостепи может быть определена через экономический показатель сэкономленных затрат на создание агро-степей. Исходя из нашей практики минимальные затраты на создание 1 га агро-степи сегодня могут быть оценены в 100–110 у.е. При таком подходе ценность выявленных нами неостепей составляет порядка 30 млн у.е.

Ценность самовосстановившейся вторичной степи может быть определена через экономический показатель сэкономленных затрат на степные ООПТ.

Оцениваются затраты на создание и содержание степных ООПТ, которые пришлось бы понести в отсутствие процессов самовосстановления. Такую оценку можно провести как на примере модельного степного ООПТ, так и усреднением погектарных затрат всех российских степных ООПТ. Сэкономленные затраты конвертируются в стоимость 1 га по принципу конвертации прибыли в стоимость методом дисконтирования денежных потоков [6]:

$$C_{1га} = \frac{i \times Z_{np} + Z_{cod} \times (1 - (1 - i)^n)}{i \times S_{omm}}$$

где  $C_{1га}$  – цена вторичной степи, у.е./га,  
 $i$  – ставка дисконтирования в долях единицы,  
 $n$  – период получения прибыли в годах,  
 $Z_{np}$  – стоимость проектирования ООПТ, у.е.,  
 $Z_{cod}$  – стоимость ежегодного содержания ООПТ, у.е.,  
 $S_{omm}$  – площадь ООПТ, га.

Для Оренбургской области эта стоимость составляет: проектирование – 2 у.е./га, содержание 1 га ГПЗ «Оренбургский» – 12 у.е. в год. Соответственно стоимость 1 га может оцениваться в 275 у.е.

Фактическая рыхлость почвы тоже имеет важное экономическое значение для оценки угодья, так как затраты на первичную распашку плотных почв целины и ежегодное поддержание плотности рыхлого агрозёма принципиально различны. Лессингоковильная неостепь имеет плотность почвы, близкую к целинной. Если эталонный агрозём с плотностью почвы 1,3 г/см<sup>3</sup> и почвенно-экологическим индексом (ПЭИ) 25,48 [5, 7] к 15-летнему возрасту залежи достигает плотности почвы 1,8 г/см<sup>3</sup>, то его ПЭИ снижается в 3,5 раза – до 7,3, что выводит угодье далеко за грань пахотопригодности, так как требуются дополнительные затраты и технические средства первичной распашки целины. Неостепь с показателем плотности почвы 1,8 г/см<sup>3</sup> и более является «технологической степной целиной» и должна быть оценена как кормовое либо природоохранное угодье.

По нашим наблюдениям, активная экспансия ковылка на залежи подтягивает за собой другие титульные биологические виды, направляя развитие бурьянистой залежи во вторичную степь и ускоряя их формирование. Нами наблюдалась высокая генеративная активность ковылка на залежах, подавление им бурьяна и формирование без промежуточных стадий смешанных травостоев ковылка с бурьяном, а в отдельных случаях, при наличии фронтального обсеменения, и чистых зарослей ковылка. Именно на таких участках практически сразу после закрепления ковылка отмечается взрывной рост популяций стрепета, других степных краснокнижных видов. Поэтому ковылковая залежь 10–15 лет, по существу, является уже сложившимся базисом вторичной степной экосистемы.

С учётом ландшафтообразующей роли ковылка принципиален вопрос о его природоохранном статусе. Угрожаемым видом он не является, но его заросли по-прежнему редки и находятся под постоянной угрозой распашки.

Считаем это основанием включить ковылок *Stipa lessingiana* в Красные книги с особым статусом вида-восстановителя. Этот статус должен предполагать охрану не отдельных экземпляров, а плотных зарослей. Под охрану берутся природные очаги самореабилитации степей, которые теряются из-за повторной распашки.

**Выводы.** 1. Одним из важнейших последствий целины является формирование вторичных степей на больших площадях, дающее возможность их изучения и мониторинга.

2. Следует признать доказанной относительно быструю обратимость тотального уничтожения сухостепной зональной растительности восточного сектора Евразии.

3. В условиях практически полной распашки зональных степей в научно-теоретических вопросах целесообразно исходить из конструктивной модели степи, основанной на доминировании системы титульных биологических объектов степей.

4. Существует система условий, при наличии которых происходит быстрое самовосстановление вида – восстановителя степей (ковылка) и затем системы титульных биологических объектов степей.

5. В настоящее время эколого-экономическое и природоохранное значение вторичных степей может быть оценено посредством следующих показателей: стоимости экосистемных услуг, экономический показатель депонированного углерода, сэкономленных затрат на создание агростепей, сэкономленных затрат на степные ООПТ.

### Литература

1. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях. // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 337 с. С. 156–182.
2. Аханов, Ж.У., Соколенко Э.А. Агроэкологический потенциал Северного Казахстана // Вестник Академии наук Казахской ССР. 1990. № 4. С. 48–58.
3. Сборник статистических сведений по Самарской губернии. Отдел хозяйственной статистики. Т. 6. Николаевский уезд. Самара: Изд-е Самарского губернского земства, 1889. 887 с.
4. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г. и др. Предложения по сохранению ландшафтного и биологического разнообразия степей в трансграничной зоне Оренбургской области РФ и Актыбинской области РК // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 1(159). С. 283–286.
5. Земля: как оценить бесценное. Методические подход к экономической оценке биопотенциала земельных ресурсов степной зоны / ред. С.В. Левыкин. Новосибирск: Сибирский экологический центр, 2005. 170 с.
6. Оценка бизнеса / ред. А.Г. Грязнова, М.А. Федотова. М.: Финансы и статистика, 2001. 512 с.
7. Шишов Л.Л. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов, В.В. Ефремов. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.