

УДК 913:502

## К СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТЕПЕЙ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ НА ПОСТЦЕЛИННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

© 2020 г. С. В. Левыкин<sup>а, \*</sup>, А. А. Чибилёв<sup>а</sup>, Б. И. Кочуров<sup>б</sup>, Г. В. Казачков<sup>а</sup>

<sup>а</sup>Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

<sup>б</sup>Институт географии РАН, Москва, Россия

\*e-mail: stepevedy@yandex.ru

Поступила в редакцию 09.08.2019 г.

После доработки 17.03.2020 г.

Принята к публикации 06.04.2020 г.

Принятая в СССР в 1954 г. программа освоения целинных и залежных земель – крупнейший мегапроект XX в., имевший беспрецедентные по своему значению экологические и социально-экономические последствия. Распашке подверглись значительные площади степных ландшафтов России и Казахстана (более 43 млн га). “Силовые” методы воздействия на степные ландшафты с целью интенсификации сельскохозяйственного производства привели к их деградации и разрушению. Последствия этих директивных действий общеизвестны: на обширных пространствах степной зоны получили развитие процессы эрозии, пыльные бури, истощение почв, забрасывание деградированных земель, а впоследствии – самовосстановление степей. Антропогенные воздействия, порожденные безответственным и в недостаточной степени научно обоснованным использованием земельных ресурсов, привели к потере ценных земельных угодий, имеющих важное, не только хозяйственное, но и биосферное и природоохранное значение. Экологические и социально-экономические изменения и последствия до сих пор сказываются на структуре и функционировании степных ландшафтов и всей хозяйственной деятельности регионов, подвергшихся “тотальной” распашке. Изучение этих проблем, несмотря на то, что прошло много лет, представляет большую актуальность. Установление эффективности данного проекта вызывает много вопросов. Необходимо переосмысление оценки истории взаимодействия “степь–общество”, что требует новых подходов к использованию и охране степных ландшафтов. В статье определены научные направления стратегии сохранения и восстановления степных ландшафтов и управления ими, включающие: совершенствование земельной реформы в части формирования эффективных собственников и государственного фонда малопродуктивных земель; культурную реабилитацию деградированных ландшафтов; выделение видов степного землепользования по различным природно-экологическим и социально-экономическим признакам с учетом экологических ограничений и запретов; законодательное закрепление типа степного природопользования; переход в аграрном секторе на природоподобные технологии; признание на государственном и международном уровнях особой роли степей в депонировании углерода; более широкое использование растительных ресурсов в медицине и промышленном производстве.

**Ключевые слова:** степь, целинные и залежные земли, степное природопользование, стратегия сохранения и восстановления степей, пашня, экологические изменения и последствия

DOI: 10.31857/S2587556620040093

### ВВЕДЕНИЕ

В марте 2019 г. исполнилось 65 лет со дня принятия постановления Пленума ЦК КПСС, положившего начало крупнейшей в мире по своему глобальному экологическому значению целинной кампании 1954–1963 гг. [15], принципиальным образом изменившей судьбу степей Евразии. Вместо запланированных 13 млн га было распашано порядка 43 млн га земель. В нынешнем году исполняется четверть века с начала традиции

проведения комплексных оценок уроков и последствий беспрецедентной целинной кампании. С исторических, социально-политических и аграрных позиций утраченная степь до сих пор осталась в основном нереабилитированной. А такие науки, как степеведение, геоэкология, агроэкология и даже агрономия, пришли к консенсусу о необходимости целенаправленного сокращения посевных площадей в распахиваемой степной зоне путем консервации всех малопродуктивных пахотных земель с переводом их в сено-

косно-пастбищные угодья [4, 24, 29]. Такое понимание экологических последствий целинной кампании и предлагаемых мер мы находим у зарубежных исследователей [36–40]. На практике, вместо оптимизации структуры постцелинных агроландшафтов, начиная со второй половины 1990-х годов произошло стихийное сокращение посевных площадей по политическим и экономическим причинам в связи с переходом на другой тип хозяйствования.

Несмотря на радикальные экономические перемены, государство сохранило за собой исключительное право определения вида разрешенного использования сельскохозяйственных угодий. При этом за основу была взята и фактически законсервирована, в том числе земельной реформой, позднесоветская структура сельхозугодий. Таким образом, самая длительная непрерывная пахотная передышка продолжалась в течение 7–8 лет с 1998 по 2005 г. Затем в России и Казахстане стали разрабатываться и внедряться крупномасштабные национальные проекты и программы по восстановлению пахотных земель. К настоящему времени в степной зоне основные массивы залежных земель уже возвращены в оборот, но пока сохраняются участки вторичных степей на наиболее удаленных и наименее продуктивных землях. Именно на их окончательную распашку направлены усилия по ужесточению требований к целевому использованию земель и программы развития органического сельского хозяйства, предусматривающие задействование накопленного залежами резерва почвенного плодородия [19, 20, 25].

Степи однажды уже были распашаны с особой тщательностью. Исторический минимум распашки земель пришелся на начало 1990-х годов. Затем последовали процессы самовосстановления степей до постсоветского исторического максимума 2012 г. Этот же период ознаменован расширением сети степных особо охраняемых природных территорий (ООПТ), апогеем которого стала реализация проекта реинтродукции лошади Пржевальского, поддержанный проектом по сохранению степей ПРООН/МПП/ГЭФ [32]. В то же время действующая система степных ООПТ пока далека от совершенства и не может в полной мере поддерживать сохранение оптимума ландшафтного и биологического разнообразия. Для степной зоны особую важность приобретает экологизация степного землепользования, принципы которой сформулированы еще В.В. Докучаевым и развиты его последователями, в том числе А.А. Тишковым, А.А. Чибилёвым [27, 28, 31]. Одним из средств достижения таковой является совершенствование схем территориального планирования муниципальных образований, в частности, построение природно-экологических каркасов, разработанных на новых научных принципах.

Степные природные массивы вновь стремятся к историческому минимуму, площади залежей сокращаются под действием рыночной конъюнктуры и административных требований. По ряду оценок, к 2025 г. посевные площади наиболее востребованных сельскохозяйственных культур, таких как пшеница и подсолнечник, могут превысить позднесоветский максимум. Сложившиеся условия требуют адекватного подхода к сохранению степей. Пока имеется возможность изучения и сохранения вторичных степей на постцелинных залежах, необходимо отдать приоритет управляемым ландшафтам на степных плакорах с развитием ревайлдинга в его современном понимании [9].

Очередное сокращение площади степей вызвано повышенным земледельческим давлением на степную зону, пашня по-прежнему остается неприкосновенной для изменения вида использования. Пока тенденция напоминает очередной виток экстенсивного земледелия: несмотря на рост урожайности в лидирующих аграрных регионах, фактическая урожайность в степной зоне остается в 2–3 раза ниже их биологического потенциала [1]. В некоторых степных регионах Европейской России наблюдается тенденция к превышению позднесоветского максимума площади пашни, и потенциал самовосстановления степей практически утрачен. Он пока сохраняется в подзоне южных степей в Предуралье, Зауралье и Забайкалье, но также может быть утрачен после их очередной массовой распашки.

Проблема сохранения степей не решается, в том числе из-за отсутствия адекватных сложившимся обстоятельствам схем территориального планирования. В основном эти схемы копируют устоявшуюся структуру землепользования и сельхозугодий, а их научное сопровождение не отвечает, прежде всего, достижениям степеведения [10].

Становится очевидным, что, с одной стороны, необходимо продолжать научные исследования по совершенствованию системы сохранения степей и формированию эффективной сети степных ООПТ, и развивать и совершенствовать экологически сбалансированный безопасный каркасный подход в степном землепользовании, с другой.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Использованы исторические, статистические и картографические методы, методы полевых ландшафтных исследований и ДЗЗ, авторская методика экспертной эколого-экономической оценки степных эталонов и вторичных степей, подходы и методы формирования региональных экологических каркасов и др.

## ОБЗОР НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ПОСЛЕДСТВИЙ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ

Для достижения поставленной цели нами предварительно решена задача по обобщению и актуализации наиболее важных теоретических положений в оценке последствия мегапроектов в сфере аграрного природопользования, выявлена совокупность правовых и нормативных актов, выражающая современную аграрную политику в степной зоне.

Прежде всего, в степной зоне выделено постцелинное пространство, самая экстремальная южная периферия ареала советского целинного проекта, где наиболее уместна реализация идей сохранения оптимума ландшафтного разнообразия степей в каркасной форме и управляемом режиме.

В качестве модели нами исследована западная часть этого пространства, включая Саратовское Заволжье, южные и восточные районы Оренбуржья и сопредельные с ними районы Казахстана протяженностью свыше 1300 км, площадью более 14 млн га с центром в г. Оренбург. Это полоса распространения каштановых почв, среди которых зональные полнопрофильные почвы занимали порядка 7 млн га и были полностью распашаны в период целинной кампании. Зональная целинная растительность на момент распашки была представлена в основном ковыльными степями с *Stipa lessingiana*. Сегодня не менее 3 млн га этих земель находится под залежами, охваченными восстановительными сукцессиями [11].

На постцелинном пространстве доказана экологическая обратимость глобального целинного эксперимента в силу уникальной жизнестойкости степной растительности, способной восстанавливаться после распашки за 10–15 лет. Сукцессионный статус формирования ранних и средних стадий вторичной сукцессии на сушлинских разновидностях южных черноземов, каштановых и на супесчаных почвах и песках подтвержден у таких доминантов, как *S. lessingiana* и *S. pennata*. Эта особенность реакции степных экосистем на пахотную передышку — при сохранении очагов генофонда является основанием для консервации стационарных участков с затухающей генеративной активностью и ротации участков с целью сохранения генофонда степной растительности [34].

Пока еще существует возможность вовлечения в природоохранный оборот достаточно крупных степных участков с вторичной степной растительностью. Именно такие участки на постцелинном пространстве рассматриваются нами в качестве ядер будущего экологического каркаса. В степных регионах северо-запада Оренбуржья “экологическими ядрами” на ближайшее время останутся ООПТ, а коридорами — уцелевшие

участки целинной растительности в долинах рек, на неудобьях и обочинах дорог. Построение каркаса из таких элементов — это вынужденная мера, адекватная угрозам максимально возможной распашки. Степи в таком каркасе представлены в виде ООПТ высокого ранга или овражно-балочной сетью [11].

В интересах развития территориального планирования постцелинного пространства мы опираемся на развитие степеведения в более конвергентную область знаний и практики — степеномию [34]. Считаем, что данный этап развития степеведения более адекватен ставящимся перед ним целям и задачам оценки состояния степи и их оздоровления в рамках научного сопровождения разработки схем территориального планирования для степных регионов.

Акцент сделан на опережающее развитие технологической составляющей степеномии, прежде всего путем разработки системы природоподобных технологий, которые для степной зоны представляют нам средством поддержания баланса между биосферой и техносферой. Для каждой природной зоны должна быть создана собственная система таковых, отвечающая ее экологической специфике. Для наиболее продуктивной части степной зоны это система инновационных агротехнологий, направленных на достижение баланса между затратами и продуктивностью, включая сбережение влаги и почвенных ресурсов [5]. Для постцелинного пространства данная система должна быть объединена принципом “долгой травы” — приоритетом управляемых природных и полуприродных степных ландшафтов. Природоподобие подразумевает сотворчество природы степи и человека, направленное на увеличение продуктивности ландшафтов и сохранения оптимума ландшафтного и биологического разнообразия [12, 14].

Современная аграрная политика, по сути, сформировалась в результате реализации крупных степных мегапроектов и выражается системой правовых и нормативных актов. Степь пережила ряд “зерновых волн” рынка и “пшеничных горячек” XIX в. и стала ареной двух советских мегапроектов: “Сталинского плана преобразования природы” (1948–1953) и “Освоения Целины” (1954–1963). Их очевидные достижения и недостатки в значительной степени нивелированы вследствие экономических реформ 1990-х годов, но при этом юридически проблема степного землепользования была не только не решена, но и законсервирована распределением всех сельхозугодий на паи без права корректировки вида использования [17].

Зерновой приоритет в аграрной политике принципиальным образом активизировался в 2007–2009 гг. в связи с ростом цен на зерно и од-

современным снижением цен на нефть. Значимость экспортного потенциала зерна была признана сопоставимой с экспортом углеводов. В этот же период нами зафиксирована первая волна “неоцелинной” кампании. В 2012 г. Россия вступает в ВТО [16], в том же году утверждены основы государственной политики использования земельного фонда в Российской Федерации, дополненные в 2014 г. [7, 21]. В 2015 г. принята “Стратегия устойчивого развития сельских территорий до 2030 г.” [26]. В 2017 г. разработан “Проект концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года” [2]. Постоянно ужесточаются требования к целевому использованию сельскохозяйственных земель [20, 25]. Россия вступила в ВТО, не решив проблему оптимизации структуры степных агроландшафтов. Ее нерешенность обусловила уникальную в своем роде проблему уравнивающей погектарной поддержки земледелия. Вместо решения агроэкологических проблем это стимулирует экстенсивное земледелие [6]. Мощнейшим импульсом очередной “неоцелинной” кампании может стать масштабное развитие органического земледелия экспортной ориентации. Ставку планируется сделать на максимальное использование естественного почвенного плодородия, прежде всего накопленного залежными землями [19].

Складывается общее впечатление противоречивости современной агронауки. С одной стороны, декларируется приоритет устойчивого развития, агроэкологии, мясного животноводства, с другой – предъявляются требования к распашке залежей с целью полностью восстановить посевные площади. Так как государство фактически оставило за собой эксклюзивное право на определение вида разрешенного использования и взяло за основу позднесоветскую структуру агроландшафтов и их территориальные параметры, особую актуальность вновь приобретает осмысление на государственном уровне идей оптимизации степного землепользования с учетом полученного опыта ведения хозяйства в новых экономических и климатических условиях. В современных условиях это может быть осуществлено путем конвергентной разработки и реализации степного национального проекта.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе анализа предшествующих разработок и применения вышеуказанных подходов и анализа нами сформулировано инновационное представление о степном агроэкологическом каркасе, функциональности и дифференциации его основных элементов и его взаимосвязи с развитием агротехнологических центров.

Развивая идеи природно-экологических каркасов и адаптируя их к проблеме сохранения репродуктивного (восстановительного) потенциала природных степей с учетом их природоохранной специфики, в силу которой пастбищный режим является обязательным условием полноценного выполнения экологических функций каркаса, мы пришли к пониманию оптимальной для степей сети природных и полуприродных экосистем и их положения в агроландшафте.

На постцелинном пространстве Заволжско-Уральского степного региона выделены основные природные центры или ядра, представленные самовосстанавливающимися степными экосистемами, на основе которых строится каркас, приближающийся к исходной ландшафтно-типологической структуре [13, 30, 32]. В качестве экологических коридоров рассматриваем существующие или созданные по аналогии с защитным лесоразведением полосы степной растительности, способствующие генетическому обмену между ядрами и служащие “семенными резерватами”. Выделенные нами ядра и коридоры, сетчатая система степных полос в целом имеет среднюю продуктивность и кормовую ценность и может быть применена в качестве сезонных пастбищ для развития адаптивного степного животноводства. Поэтому рассмотренную выше триединую систему предлагаем рассматривать в качестве степного агроэкологического каркаса для постцелинного пространства.

*Степной агроэкологический каркас* – это форма сохранения современных степей и управления ими в виде системы крупных степных ядер, коридоров и полос, воспроизводящих исходную ландшафтную структуру и сохраняющих ресурсы для восстановления растительности.

Фундаментальной основой выделения ядер каркаса является наличие и активное развитие близкой к природной степной растительности, но природоохранный акцент делается не столько на фиторазнообразии вторичных степей [36], сколько на ресурсах “титальных степных видов”: из растений – ковылей, типчака, тонконога, эфемероидов; из позвоночных животных – стрепета, дрофы, сурка, сусликов, сайгака и др. Выделяемые нами ядра, как правило, крупные по площади массивы вторичной степной растительности, формирующиеся вокруг “семенных резерватов”. По нашим наблюдениям, такие самовосстановившиеся участки (“ядра”) начинают выполнять эту функцию после 10–15 лет резервирования и установления щадящего режима использования. Именно это свойство рассматривается нами как основной восстановительный потенциал экологического каркаса, который, безусловно, должен быть управляемым, смысл которого как раз и заключается в недопущении необратимых потерь

регенеративного потенциала степей. Вышеприведенное утверждение в целом созвучно с концепцией “экологического резерва”, выдвинутой С.А. Бутурлиным [8].

Практически все сохранившиеся ядра, как правило, находятся в тесном контакте (в соразвитии) с полями, что в условиях современной аграрной политики обуславливает их динамичность, прежде всего по периферии. Выделенные нами ядра каркаса дифференцируются по соотношению площадей “семенных резерватов” к общей площади участка и по динамике границ. Для схематического отображения дифференциации использована методика картоидов [23].

Нами выделены следующие типы ядер: *эксплозивные* с участками “семенных резерватов” внутри ядра, среди которых различаем: *эксплозивное экспансивное* с расширяющимися внешними границами; *эксплозивное лимитированное* со стабильными внешними границами; *эксплозивное ретирадное* со сжатием внешних границ; *имплозивные* с участками залежей внутри ядра представляющего собой “семенной резерват”, среди которых различаем: *имплозивное экспансивное* с расширяющимися внешними границами, *имплозивное лимитированное* со стабильными внешними границами, *имплозивное ретирадное* со сжатием внешних границ; *прессурные сплошные “семенные резерваты”*, среди которых различаем: *прессурное осциллярное* с колебанием внешних границ; *прессурное ретирадное* со сжатием внешних границ; *прессурное стагнирующее* — с постоянными внешними границами и растительностью с пониженной регенеративной активностью, как правило, это ООПТ.

Также нами выделен особый тип ядер, характерный для постцелинного пространства, развившийся на российско-казахстанской границе в виде вытянутых “полуанклавов”. Такой тип ядра предлагаем называть *периферийно-карманным*, так как эти участки вытянуты на 60–80 км и открыты в направлении России короткой, как правило, северной стороной. Именно на этих участках произошло практически полное самовосстановление степных экосистем и они являются определяющими по отношению к выбору миграционных путей популяции сайгака. Эти ядра имеют важное значение для российско-казахстанского сотрудничества по сохранению и восстановлению ландшафтного и биологического разнообразия степей.

Для поддержания основных элементов степного каркаса в наиболее продуктивном и генеративно активном состоянии предлагаем в качестве средств управления систему природоподобных технологий:

1. Стимулирование встречного “вертикально-горизонтального” самовосстановления степей горизонтальными

полосами от “семенных резерватов” в волнистом рельефе.

2. Агрорландшафтную селекцию залежных процессов, направленную на развитие и поддержание фазы апогея вторичной степи.

3. Формирование крупных массивов целинных и вторичных степей и ленточных степных полос как основных элементов агро-экологического каркаса.

4. Компенсационный агроландшафтный оборот с периодом пахотного режима, равным времени полного самовосстановления степной растительности и вырождения ее в систему: “поле—залежь—молодая степь—зрелая степь—климаксная степь—поле”.

5. Степной ревайлдинг — восстановление полночленных степных экосистем путем насыщения степных фитоценозов дикими копытными или адаптивными породами домашних животных.

6. Создание демонстрационных ландшафтных экспозиций в стиле “натургарден”.

Все они объединяются принципом “долгой травы” и направлены на поддержание наиболее продуктивных стадий сукцессии степных экосистем, и восстановление полночленности их состава, прежде всего путем разведения диких и домашних степных копытных. Приоритетность технологий будет определена исходя из конкретных условий и специфики участков.

Нами спроектирован степной агроэкологический каркас для постцелинного пространства в пределах Саратовской и Оренбургской областей. Выделены также наиболее важные и крупные центры сохранения и самовосстановления степей — ядра: приграничные периферийно-карманные: Алгайское в Саратовской области, Троицкое, Айтуарское и Светлинское в Оренбургской области. Алгайское ядро — один из немногих крупных массивов самовосстановления самых южных вариантов степей в саратовском Заволжье [22]. В Троицком ядре — одном из главных центров самовосстановления степных экосистем на Предуральском плато, местах обитания дрофы и сайгака, спроектирован биологический заказник [3]. В Айтуарском ядре находится участок заповедника “Оренбургский” — Айтуарская степь площадью 6,7 тыс. га, там представлены эталоны низкогорных степей Южного Урала. Светлинское ядро представляет собой самую восточную предтургайскую окраину Оренбургской области с системой бессточных озер, сохранившимися массивами целинных и вторичных степей, в середине которого находится участок заповедника “Оренбургский” — Ащесайская степь площадью 7,2 тыс. га.

В составе агроэкологического каркаса этого пространства также рассматриваем следующие ядра. Донгузская степь — крупнейший в мире массив разнотравно-ковыльных степей на юж-

ных черноземах площадью вместе с окружающими степными участками порядка 130 тыс. га. Буртинско-Предуральское ядро площадью 60 тыс. га, в центре которого находится участок заповедника “Оренбургский” – “Предуральская степь” (Центр реинтродукции лошади Пржевальского, 16,5 тыс. га) и научный стационар Института степи УрО РАН “Оренбургская Гарпания”. Это ядро в наибольшей степени соответствует исходной ландшафтной структуре Оренбургского Предуралья, площадь полностью восстановленной разнотравно-красноковыльной и разнотравно-лессингово-ковыльной растительности на степных плакорах оценивается нами в 9–10 тыс. га. Несколько восточнее Орловского ядра выделяем сопоставимое по площади Буртинско-Воздвиженское ядро с более выраженным холмистым, грядово-холмистым и грядовым рельефом. Разнообразие мест обитания, включая различные варианты плакоров, обусловлено наличием практически всех видов перистых и остистых ковылей, включая ковыль восточный, свойственных не только Оренбургскому Предуралью, но и Оренбургской области в целом.

Для староосвоенного северо-запада Оренбуржья площадь ядер на один–два порядка меньше, а сами они могут быть сопряжены с объектами историко-культурного наследия, которые здесь представлены достаточно широко. Нами выделено Аксаковское лесостепное ядро (имплозивное лимитированное) площадью 1,5 тыс. га, сочетающее восстановленную усадьбу С.Т. Аксакова и лесостепной ландшафт, включающий катены юга Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Это ядро дополняется сопряженными природоохранными и историко-культурными объектами на историческом маршруте регулярных переездов семьи Аксаковых из усадьбы Аксаково в г. Уфу: горы Луговская (160 га) и Коровинская (210 га) с грядоосевыми степными плакорами на вершинах с восстановленной разнотравно-злаковой растительностью.

Описанный выше агроэкологический каркас должен сочетаться с агротехнологическим каркасом в виде системы крупных центров интенсивного зернопроизводства с максимально возможным освоением биоклиматического потенциала. Эти поляризованные, на первый взгляд, каркасы взаимообусловлены, так как распространение передовых аграрных технологий позволяет увеличивать масштабы восстановления степных экосистем, а приоритет степей, лимитирующий расширение земледелия, стимулирует его интенсификацию до разумных пределов.

## ПОДХОДЫ К СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТЕПЕЙ И УПРАВЛЕНИЯ ПОСТЦЕЛИННЫМ ПРОСТРАНСТВОМ (ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ)

Отметим, что в конце XX и начале XXI вв. было создано несколько концепций и стратегий сохранения ландшафтного и биологического разнообразия степей. Для Оренбуржья была разработана концепция “пахотопригодности” земель, подразумевающая консервацию 0,6 млн га малопродуктивной пашни и особый режим использования для 0,7 млн га степной пашни [24]. Также была разработана долгосрочная программа развития мясного скотоводства, базирующаяся на степных пастбищах постцелинных земель [8], однако эти документы остались практически не реализованными. Судя по всему, степной зоне вновь уготована участь основного производителя земледельческой продукции, в том числе на экспорт.

Наблюдается рост мировых рынков сельхозпродукции, в частности высокая востребованность пшеницы и подсолнечника. Вместе с тем, в стране вводятся строгие требования целевого использования земель, нормативы компенсационных лесов степной зоны (за право вырубить гектар нужно высадить в несколько раз больше). Проводится политика экспортного органического земледелия, направленная на быстрое переосвоение залежей с задействованием накопленного ими природного запаса плодородия. Государство, сохраняя за собой право эксклюзивно определять целевое назначение сельхозугодий, выступая против свободного оборота сельхозземель, в то же время стимулирует наращивание экспортного потенциала зерновых за счет сохранения органического (фактически экстенсивного) земледелия на степных землях. Однако это все выглядит как очередное перераспределение сельхозземель, которое неизбежно приведет к истощению почв.

На обсуждение выносятся следующие концептуальные положения стратегии сохранения и восстановления степей и управления ими на постцелинном пространстве.

1. *Перезагрузка земельной реформы* с исключением уравнительного принципа распределения сельхозугодий с виртуальным земельным паем (главный тормоз структурных преобразований в степном аграрном производстве) к обретению продуктивными землями эффективных собственников и формированию государственного фонда малопродуктивных и маловостребованных земель степной зоны.

2. *Культурная реабилитация степей*: преодоление предрассудков и предубеждений по отношению к степям как экосистемам, предназначенным только для распашки и производства зерна.

Поддержка полифункционального использования степей, в том числе в щадящем режиме как природных пастбищ. Создание сети центров полувольного содержания степных животных для демонстрационных целей, развитие степного агро- и экотуризма.

3. *Выделение трех групп степного землепользования:* (1) с приоритетом интенсивного земледелия, к которой должны быть отнесены пахотные земли с наивысшим биоклиматическим потенциалом; (2) переходная (или вариативная) земледельческая или животноводческая в зависимости от климатических изменений и рыночной конъюнктуры; (3) “мясной пояс”, приоритет развития адаптивного животноводства, к которой должна быть отнесена южная периферия степной зоны — собственно постцелинное пространство. При этом элементы агроэкологического каркаса с природной растительностью должны иметь статус, аналогичный статусу “защитных лесов” или “лесов первой группы”.

4. *Проведение агроэкологической оптимизации структуры сельхозугодий* с выявлением малопродуктивных пахотных земель и приведение их целевого использования в соответствие с природным потенциалом (запасами гумуса, продуктивностью и пр.). Законодательное закрепление оптимизации структуры степного землепользования при построении региональных схем территориального планирования, создание правовых механизмов обязательного включения в эти схемы степного экологического каркаса, прежде всего для регионов постцелинного пространства.

5. *Введение запрета на экспорт зерновой продукции* экстенсивного земледелия как фактическую торговлю плодородием почв и дефицитными водными ресурсами региона. К экспорту зерна и подсолнечника следует допускать только степные хозяйства, применяющие интенсивные, в том числе природоподобные, технологии с минимизацией почвозатрат и с выходом на рубежи рациональной урожайности.

6. *Обязательная замена поектарной поддержки земель* (принятую в рамках ВТО) на государственную поддержку единицы произведенной продукции.

7. *Внедрение цифровых и дистанционных технологий* в мониторинг состояния земельных ресурсов, ландшафтного и биологического разнообразия степей, а также в основные виды степного землепользования, прежде всего полеводство.

8. *Стимулирование интенсивных технологий* полеводства при помощи экологических регламентов на пахотное землепользование. Достижение баланса органического экстенсивного и высокотехнологичного интенсивного земледелия с реализацией потенциала роста качества и урожайности зерновых и, соответственно, их экс-

портного потенциала. Внедрение на постцелинном пространстве концепции “нейтрального баланса деградации земель” Конвенции по борьбе с опустыниванием, при котором объем и количество земельных ресурсов, необходимых для поддержания экосистемных услуг и усиления продовольственной безопасности, остаются стабильными или же увеличиваются в конкретно определенных временных и пространственных масштабах.

9. *Инициирование новых и актуализация существующих программ по развитию мясного животноводства* с приоритетом разведения адаптивных, в том числе аборигенных, пород скота. Развитие степного ревайлдинга в виде системы центров разведения степных животных, прежде всего с использованием ядер степного каркаса.

10. *Управление биоресурсами саранчовых и их использование* путем разработки и внедрения технологий их переработки.

11. *Признание на государственном и международном уровнях (в рамках Парижского соглашения Рамочной конвенции ООН об изменении климата) особой роли степей по депонированию углерода, особой экономической и биосферной ценности ядер экологического степного каркаса, создание постоянных и временных степных плантаций с целью депонирования углерода на малопродуктивных землях постцелинного пространства.*

Перечисленные тезисы не претендуют на полноту научного обоснования стратегии сохранения степей постцелинного пространства России, а являются системой концептуальных положений, реализация которых позволит сохранить их восстановительный потенциал, а главное — не повторить ошибки и просчеты целинного мегапроекта 1950-х годов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дальнейшее развитие концептуальных положений видится нам в рамках реализации конвергентного исследовательского мегапроекта “Географическая изменчивость и адаптация степей под влиянием природных и антропогенных факторов”, который стал бы творческим локомотивом и научным ориентиром по изменению отношения в стране к степям и улучшению их состояния. Результатом этого проекта должна стать детально разработанная стратегия развития степного пространства России с подробным планом действий, который может быть представлен в форме Национального проекта для степного “мегарегiona опережающего развития” (по аналогии с регионами Арктики, Сибири и Дальнего Востока).

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена по проекту РНФ № 17-17-01091 “Стратегия пространственного развития степных и постстепных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей”; оценки перспектив восстановления и формирования агроэкологического каркаса степной зоны проведены в рамках госзадания Института географии РАН № 0148-2019-0007.

## FUNDING

This work is supported by the Russian Science Foundation, project no. 17-17-01091 “A Strategy of Spatial Development Within Steppe and Post-Virgin Regions in European Russia on the Base of a Framework Territorial Planning and Extension of Sustained Ecological Networks”; prospects of restoration and agroecological framework formation for steppe zone are assessed within the state-ordered research theme of the Institute of Geography of Russian Academy of Sciences no. 0148-2019-0007.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алакоз В.В. Организация оптимального сельскохозяйственного землепользования // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2014. № 12. С. 5–17.
2. Амерханов Х.А., Мирошников С.А., Костюк Р.В., Дунин И.М., Легошин Г.П. Проект Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года // *Вестник мясного скотоводства*. 2017. № 1. С. 7–12.
3. Вельмовский П.В., Калмыкова О.Г., Левыкин С.В. Роль проектируемого заказника “Троицкий” в сохранении и восстановлении ландшафтно-биологического разнообразия степей оренбургского Предуралья // *Природное наследие России*. Сб. науч. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Голу экологии России (г. Пенза, 23–25 мая 2017 г.) / под ред. Л.А. Новиковой. Пенза: изд-во ПГУ, 2017. С. 74–77.
4. Вопросы степеведения. Оренбург: ИС УрО РАН, 2014. Вып. 11. 117 с.
5. Гулянов Ю.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования на основе природоподобных технологий // *Вопросы степеведения*. 2018. № 14. С. 57–61.
6. Злочевский А., Корбут А. Вся правда о несвязанной поддержке // *Агро XXI*. Агропромышленный портал. 3.01.2014. <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/novosti/vsja-pravda-o-nesvjazannoi-podderzhke.html> (дата обращения 10.10.2018).
7. Изменения, которые вносятся в распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 г. № 297-р утверждены распоряжением Правительства РФ от 28.08.2014 № 1652-р. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70047389/>
8. Козлова М.М. Сергей Александрович Бутурлин. 1872–1938. М.: Наука, 2001. 134 с.
9. Козорез А. Плейстоценовый парк в Беларуси // *Лесное и охотничье хозяйство*. 2014. № 10. С. 42–47.
10. Косых П.А., Петрищев В.П. Анализ качества схем территориального планирования муниципальных районов Оренбургской области // *Геоэкологические проблемы землеустройства*. Материалы II междунар. науч.-практ. конф. БГПУ им. М.Акумуллы. Уфа: Изд-во БГПУ, 2015. С. 67–71.
11. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Природоохранная специфика степей для земельной политики. Проблемы геоэкологии и степеведения. Т.3. Развитие научной школы в Институте степи УрО РАН / под ред. А.А. Чибилёва, С.Т. Трошевой. Екатеринбург: УрО РАН, 2012а. С. 91–95.
12. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Цеспезарий – новационная землеустроительная единица с режимом сохранения наивысшего качества системы титульных биологических объектов степей: Материалы междунар. науч.-практ. конф. “Режимы степных особо охраняемых природных территорий”, посв. 130-летию со дня рожд. проф. В.В. Алехина (Курск, 15–18 января 2012 г.) / Курск, Центрально-черноземный гос. природ. биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина, 2012б. С. 99–102.
13. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Нурушев М.Ж. Ландшафтная матрица ковыльных степей постцелинного пространства // *Степи Северной Евразии*: Материалы VIII междунар. симпозиума / под науч. ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018а. С. 561–564.
14. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г. Конвергентные природоподобные технологии для устойчивого развития степных регионов России // *Вопр. степеведения*. 2018б. № 14. С. 72–75.
15. О дальнейшем увеличении производства зерна в стране и об освоении целинных и залежных земель. Пост. Пленума ЦК КПСС от 2.03.1954. <https://cont.ws/@max-sim/869287>
16. О ратификации Протокола о присоединении Российской Федерации к Марракешскому соглашению об учреждении Всемирной торговой организации от 15 апреля 1994 г. ФЗ от 21 июля 2012 г. № 126-ФЗ.
17. “О регулировании земельных отношений и развитии аграрной реформы в России”. Указ Президента РФ № 1767 от 27.10.1993.
18. Областная целевая программа “Развитие мясного скотоводства Оренбургской области” на 2009–2012 годы. Утверждена постановлением Правительства Оренбургской области от 28 сентября 2009 г. № 511-пп.
19. Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. ФЗ от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ.
20. Оренбургский аграрий заплатит более миллиона рублей за брошенные поля // *RIA56*. Региональное информационное агентство. 10.01.2018. <http://ria56.ru/posts/416546566546454.htm> (дата обращения 10.10.2018).

21. Основы государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012–2017 годы. Утв. распоряжением Правительства РФ от 3.03.2012 № 297-р.
22. Полупустынное Саратовское Приуралье: структура почвенного покрова, ландшафты и проблемы природопользования / В.З. Макаров, Н.В. Пичугина. Саратов: ИЦ “Наука”, 2015. 193 с.
23. *Родоман Б.Б.* География, районирование, картоиды: Сб. трудов. Смоленск: Ойкумена, 2007. 368 с.
24. *Русанов А.М.* Концепция пахотопригодности земель: содержание и значение // Экономико-правовые и экологические проблемы землепользования в условиях рыночной экономики России и стран СНГ (методология, теория и практика хозяйствования). Материалы междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. Оренбург: ОГАУ, 2003. С. 114–118.
25. Сорняки на поле оренбургского фермера оценили в 400 тысяч рублей // RIA56. Региональное информационное агентство. 9.01.2018. <http://ria56.ru/posts/416546566546454.htm> (дата обращения 10.10.2018).
26. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 2.02.2015 № 151-р.
27. *Тишков А.А.* Территориальная охрана биоразнообразия степной зоны // Степи Северной Евразии: Материалы IV междунар. симпозиума / под науч. ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: ИПК “Газпромнефть” ООО “Оренбурггазпромсервис”, 2006. С. 707–711.
28. *Тишков А.А.* Экологическая реставрация нарушенных степных экосистем // Вопр. степеведения. 2000. С. 47–62.
29. *Часовских Н.П.* Оптимизация структуры посевных площадей в Оренбургской области. Оренбург, 2005. 79 с.
30. *Чибилёв А.А.* Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. М.; Оренбург: Институт степи УрО РАН, РГО, 2016. 324 с.
31. *Чибилёв А.А.* Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрОАН СССР, 1992. 172 с.
32. *Чибилёв А.А., Вельмовский П.В., Левыкин С.В., Чибилёв А.А.-мл.* О перспективах организации новой ООПТ в Оренбургском Предуралье // Оренбургский заповедник: значение для сохранения степных экосистем России и перспективы развития. Оренбург, 2014. С. 160–165.
33. *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. С. 156–182.
34. *Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Кошуров Б.И., Казачков Г.В.* Перспективы конвергенции наук для решения проблем критических территорий биосферы // Юг России: экология, развитие. 2018. Т. 13. № 4. С. 129–138.
35. *Чибилёва В.П., Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В., Грудинин Д.А., Левыкина Н.П.* Новые лесинговокыльные степи XXI века // Изв. Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2015. № 6 (56). С. 186–188.
36. *Brinkert A., Höbel N., Sidorova T.V., Kamp J.* Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways // Biodiversity and Conservation. 2016. V. 25. Is. 12. P. 2543–2561. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1020-7>
37. *Kamp J., Koshkin M.A., Bragina T.M., Katzner T.E., Milner-Gulland E.J., Schreiber D., Sheldon R., Smalenko A., Smelansky I., Terraube J., Urazaliev R.* Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan’s steppes and semi-deserts // Biodiversity and Conservation. 2016. V. 25. Is. 12. P. 2521–2541. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1020-7>
38. *Kraemer R., Prishchepov A.V., Müller D., Kuemmerle T., Radeloff V.C., Dara A., Terekhov A., Frühauf M.* Long-term agricultural land-cover change and potential for cropland expansion in the former Virgin Lands area of Kazakhstan // Env. Res. Lett. 2015. № 10. 054012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/5/054012>
39. *Petrick M., Wandel J.R., Karsten K.* Rediscovering the Virgin Lands: Agricultural Investment and Rural Livelihoods in a Eurasian Frontier Area // World Development. 2014. V. 43. P. 164–179. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.09.015>
40. *Rowe W.C.* Turning the Soviet Union into Iowa: The Virgin Lands Program in the Soviet Union / Brunn S. (Ed.). Engineering Earth. Dordrecht: Springer, 2011. V. 1. P. 237–256. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9920-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9920-4_15)

## To the Strategy of Steppes’ Conservation and Restoration and Natural Resource Use in the Area of Post-Virgin Lands

S. V. Levykin<sup>1</sup>\*, A. A. Chibilev<sup>1</sup>, B. I. Kochurov<sup>2</sup>, and G. V. Kazachkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Steppe, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

<sup>2</sup>Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

\*e-mail: stepevedy@yandex.ru

The program for the virgin and fallow lands’ development adopted in the USSR in 1954 is the largest megaproject of the 20th century, with unprecedented ecological and socio-economic consequences. Large areas of steppe landscapes of Russia and Kazakhstan (more than 43 mln ha) have been ploughed. “Power” methods of influencing natural steppe landscapes with the aim of agricultural production intensifying led to

their degradation and destruction. The consequences of these policy are well known: processes of erosion, dust storms, soil depletion, degraded land abandonment, and subsequently steppes' autoreduction in the vast expanses of the steppe zone have developed. The anthropogenic impacts generated by the irresponsible and insufficiently scientifically grounded land resources use led to the loss of valuable land areas that are of major, not only economic, but also biospheric and environmental importance. Ecological and socio-economic changes and consequences still affect the steppe landscapes' structure and functioning and the entire economic activity of regions that have undergone a "total" plowing. The study of these problems is of great relevance, despite many years have passed. Establishing the effectiveness of the project raises many questions. It is necessary to rethink the system of interaction "steppe–society". It demands of the formation of new approaches to the use and protection of steppe landscapes. The main scientific directions of the strategy for the steppe landscapes' conservation, restoration, and management were determined: land reform improvement including formation of efficient landowners and the state fund of low-productive lands; cultural rehabilitation of degraded landscapes (creation of cultural landscapes); identifying steppe land use types according to various natural, ecological and socio-economic characteristics, taking into account environmental restrictions and prohibitions; legislative establishment of the type of steppe natural resource use; transition to nature-like technologies in the agricultural sector; declaration at the state and international levels steppes' special role on carbon sequestration; wider plant resources use in medicine and industrial production.

**Keywords:** steppe, virgin and fallow lands, steppe natural resource use, strategy of steppes' conservation and restoration, arable land, environmental changes and consequences

## REFERENCES

- Alakoz V.V. Optimal agricultural land use organization. *Zemleustroistvo, Kadastr i Monitoring Zemel'*, 2014, no. 12, pp. 5–17. (In Russ.).
- Amerkhanov Kh.A., Miroshnikov S.A., Kostyuk R.V., Dunin I.M., Legoshin G.P. The project of the Conception of the sustainable development of meat cattle breeding in Russian Federation for the period up to 2030. *Vestn. Myasnogo Skotovodstva*, 2017, no. 1, pp. 7–12. (In Russ.).
- Vel'movskii P.V., Kalmykova O.G., Levykin S.V. The role of the suggested reserve "Troitskii" in conservation and restoration steppes landscape and biological diversity in Orenburg Pre-Urals region. In *Prirodnoe nasledie Rossii: sb. nauchn. statei Mezhd. nauchn. konf. posvyashchennoi 100-letiyu natsional'nogo zapovednogo dela i Godu ekologii v Rossii* [Natural Heritage of Russia: Proc. Int. Conf. Dedicated to 100th Anniversary of National Conservation Activities and to the Year of Environment in Russia]. Novikova L.A., Ed. Penza: Penz. Gos. Univ., 2017, pp. 74–77. (In Russ.).
- Vopr. Stepevedeniya* [Problems of Steppe Science]. Orenburg: Inst. Stepi Ural. Otd. Akad. Nauk, 2014, no. 11. 117 p.
- Gulyanov Yu.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. The agrarian land use optimization on the basis of nature-like technologies. *Vopr. Stepevedeniya*, 2018, no. 14, pp. 57–61. (In Russ.).
- Zlochevskii A., Korbut A. The whole truth about the unconditional support. *Agro XXI. Agro-industrial Portal*, 2014. Available at: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenij/novosti/vsja-pravda-o-nesvjazannoi-podderzhke.html> (accessed: 03.01.2014). (In Russ.).
- Changes to the Decree of the Government of the Russian Federation of March 3, 2012 no. 297-p. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of August 28, 2014, no. 1652-r. (In Russ.).
- Kozlova M.M. *Sergei Aleksandrovich Buturlin. 1872–1938* [Sergey Alexandrovich Buturlin. 1872–1938]. Moscow: Nauka Publ., 2001. 134 p.
- Kozorez A.A. Pleistocene park in Belarus. *Lesnoe i Okhotnich'e Khozyaistvo*, 2014, no. 10, pp. 42–47. (In Russ.).
- Kosykh P.A., Petrishchev V.P. The analysis of quality of territory planning schemes for municipal districts in Orenburg Oblast. In *Geoekologicheskie problemy zemleustroistva* [The Land Management Geoecological Problems]. Ufa: Bashkirskii Gos. Univ. im. M. Akmully, 2015, pp. 67–71. (In Russ.).
- Levykin S.V., Kazachkov G.V. The conservation specificity of steppes in land policy. In *Problemy geoekologii i stepevedeniya* [Problems of Geoecology and Steppe Science]. Vol. 3: *Razvitie nauchnoi shkoly v Institute stepi UrO RAN* [The Development of a Scientific School in the Institute of Steppe, Ural Branch, Russian Academy of Sciences]. Chibilev A.A., Grosheva O.A., Eds. Ekaterinburg: Ural. Otd. Akad. Nauk, 2012a, pp. 91–95. (In Russ.).
- Levykin S.V., Kazachkov G.V. Caespesarium – an innovative unit in land management aimed at keeping high quality of the title steppe biological objects systems. In *Materialy mezhd. nauchn.-prakt. konf. "Rezhimy stepnykh osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii" posvyashchennoi 130-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.V. Alekhina* [Proc. Int. Conf. "Regimes of Steppe Natural Reserves" to the 130th Anniversary of Professor V.V. Alekhin]. Kursk: Tsentralno-Chernozyomnyi Gos. Prir. Zapovednik, 2012b, pp. 99–102. (In Russ.).
- Levykin S.V., Kazachkov G.V., Nurushev M.Zh. The landscape matrix of feather grass steppes in the area of the virgin lands campaign. In *Stepi Severnoi Evrazii: materialy VIII mezhd. simp.* [Steppes of the Northern Eurasia: Proc. VIII Int. Symp.]. Chibilev A.A., Ed. Orenburg: Inst. Stepi Ural. Otd. Akad. Nauk, 2018a, pp. 561–564. (In Russ.).
- Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G. Convergent nature-like technologies for the Russian steppe regions sustainable development. *Vopr. Stepevedeniya*, 2018b, no. 14, pp. 72–75. (In Russ.).
- On the Further Increase in Grain Production and on the Development of Virgin and Fallow Lands. Resolu-

- tion of the Plenum of the Central Committee of the CPSU of March 2, 1954. (In Russ.).
16. On Ratification of the Protocol of Russian Federation Joining the Marrakesh Agreement on Establishing the World Trade Organization of April 15, 1994. Russian Federation Law of June 21, 2012, no. 126-FZ. (In Russ.).
  17. On Land Relations Regulation and on the Agrarian Reform Development in Russia. Decree of the President of the Russian Federation of October 27, 1993, no. 1767. (In Russ.).
  18. The Regional Target Program "Development of Beef Cattle Breeding in Orenburg Oblast for 2009-2012". Approved by the Decree of the Government of the Orenburg Region no. 511-pp of September 28, 2009. (In Russ.).
  19. On the Organic Production and on the Changes to a Series of Acts of the Russian Federation. The Russian Federation Law of August 3, 2018, no. 280-FZ. (In Russ.).
  20. Orenburg agrarian will pay more than a million rubles for abandoned fields. RIA56, 2010.01.2018. Available at: <http://ria56.ru/posts/416546566546454.htm> (accessed: 10.10.2018). (In Russ.).
  21. Fundamentals of the State Policy on the Use of Lands in the Russian Federation for 2012-2017. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of March 3, 2012 no. 297-р. (In Russ.).
  22. Makarov V.Z., Pichugina N.V. *Polupustynnoe Saratovskoe Priuzen'e: struktura pochvennogo pokrova, landshafty i problemy prirodopol'zovaniya* [Semi-desert Saratov Priuzen'e region: Soil Cover Structure, Landscapes and Nature Resource Use Problems]. Saratov: Nauka Publ., 2015. 193 p.
  23. Rodoman B.B. *Geografiya, raionirovanie, kartoidy* [Geography, Geographical Zoning, Kartoids]. Smolensk: Oikumena Publ., 2007. 368 p.
  24. Rusanov A.M. The land arability concept: its content and significance. In *Ekonomiko-pravovye i ekologicheskie problemy zemlepolzovaniya v usloviyakh rynochnoi ekonomiki Rossii i stran SNG (metodologiya, teoriya i praktika khozyaistvovaniya)* [Economic and Legal and Ecological Problems of Land Use under Conditions of Market Economy in Russia and CIS Countries (Methodology, Theory and Practice)]. Orenburg: Orenburg. Gos. Agrarn. Univ., 2003, vol. 2, pp. 114–118. (In Russ.).
  25. Weeds on the field of Orenburg farmer were estimated at 400 thousand rubles. RIA56, 2018. Available at: <http://ria56.ru/posts/416546566546454.htm> (accessed: 10.10.2018). (In Russ.).
  26. Strategy for Sustainable Development of Rural Areas in the Russian Federation for the Period until 2030. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation no. 151-р of February 2, 2015. (In Russ.).
  27. Tishkov A.A. The territorial biodiversity conservation in the steppe zone. In *Stepi Severnoi Evrazii: materialy IV mezhdunar. simp.* [Steppes of the Northern Eurasia: Proc. IV Int. Symp.]. Chibilev A.A., Ed. Orenburg: Gazpromnechat' Publ., 2006, pp. 707–711. (In Russ.).
  28. Tishkov A.A. Ecological restoration of damaged steppe ecosystems. *Vopr. Stepevedeniya*, 2000, pp. 47–62. (In Russ.).
  29. Chasovskikh N.P. *Optimizatsiya struktury posevnykh ploshchadei v Orenburgskoi oblasti* [Optimizing Sown Area Structure in Orenburg Oblast]. Orenburg: Pressa Publ., 2005. 79 p.
  30. Chibilev A.A. *Stepnaya Evraziya: regional'nyi obzor prirodnogo raznoobraziya* [The Steppe Eurasia: Regional Review of Natural Diversity]. Moscow, Orenburg: Inst. Stepi Ural. Otd. Akad. Nauk, 2016. 324 p.
  31. Chibilev A.A. *Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshaftov* [Ecological Optimization of Steppe Landscapes]. Sverdlovsk: Ural. Otd. Akad. Nauk SSSR, 1992. 172 p.
  32. Chibilev A.A., Vel'movskii P.V., Levykin S.V., Chibilev A.A., Jr. On the prospects of establishing a new natural reserve in Orenburg Pre-Urals region. In *Orenburgskii zapovednik: znachenie dlya sokhraneniya stepnykh ekosistem Rossii i perspektivy razvitiya* [The Nature Reserve Orenburgsky: Significance for Russian Steppe Ecosystems Conservation and its Development Prospects]. Orenburg, 2014, pp. 160–165. (In Russ.).
  33. Chibilev A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Steppe land use and prospects of its modernization under modern conditions. In *Vyzovy XXI veka: priroda, obshchestvo, proustanstvo. Otvet geografov stran SNG* [Challenges of the XXI Century: Nature, Society, Space. Response from Geographers of CIS Countries]. Moscow: KMK Publ., 2012, pp. 156–182. (In Russ.).
  34. Chibilev A.A., Levykin S.V., Kochurov B.I., Kazachkov G.V. Prospects for the convergence of sciences to solve the problems of critical biosphere territories. *Yug Rossii: Ekologiya, Razvitie*, 2018, no. 4, pp. 129–138. (In Russ.).
  35. Chibileva V.P., Levykin S.V., Yakovlev I.G., Kazachkov G.V., Grudin D.A., Levykina N.P. New feather grass steppes of the XXI. *Izv. Orenburg. Gos. Agrarn. Univ.*, 2015, vol. 56, no. 6, pp. 186–188. (In Russ.).
  36. Brinkert A., Hölzel N., Sidorova T.V., Kamp J. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways. *Biodivers. Conserv.*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2543–2561. doi 10.1007/s10531-015-1020-7
  37. Kamp J., Koshkin M.A., Bragina T.M., Katzner T.E., Milner-Gulland E.J., Schreiber D., Sheldon R., Shmalenko A., Smelansky I., Terraube J., Urazaliev R. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts. *Biodivers. Conserv.*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2521–2541. doi 10.1007/s10531-015-1020-7
  38. Kraemer R., Prishchepov A.V., Müller D., Kuemmerle T., Radloff V.C., Dara A., Terekhov A., Frühuf M. Long-term agricultural land-cover change and potential for cropland expansion in the former Virgin Lands area of Kazakhstan. *Environ. Res. Lett.*, 2015, no. 10, 054012. doi 10.1088/1748-9326/10/5/054012
  39. Petrick M., Wandel J.R., Karsten K. Rediscovering the virgin lands: agricultural investment and rural livelihoods in a Eurasian frontier area. *World Dev.*, 2014, vol. 43, pp. 164–179. doi 10.1016/j.worlddev.2012.09.015
  40. Rowe W.C. Turning the Soviet Union into Iowa: The virgin lands program in the Soviet Union. In *Engineering Earth. The Impact of Megaengineering Projects*. Brunn S., Ed. Dordrecht: Springer, 2011, vol. 1, pp. 237–256.