

Оригинальная статья / Original article
УДК 911 (252.5)
DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-130-139

Современные представления о постцелинном географическом пространстве Евразии и России в свете современных земельных реформ

Сергей В. Левыкин, Александр А. Чибилев, Юрий А. Гулянов, Илья Г. Яковлев, Григорий В. Казачков

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Оренбургского федерального
исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия

Контактное лицо

Сергей В. Левыкин, доктор географических наук,
профессор РАН, Институт степи УрО РАН; 460000
Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11.
Тел. +73532776247
Email stepevedy@yandex.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0949-9939>

Формат цитирования

Левыкин С.В., Чибилев А.А., Гулянов Ю.А.,
Яковлев И.Г., Казачков Г.В. Современные
представления о постцелинном географическом
пространстве Евразии и России в свете
современных земельных реформ // Юг России:
экология, развитие. 2022. Т.17, N 4. С. 130-139.
DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-130-139

Получена 11 ноября 2021 г.
Прошла рецензирование 27 января 2022 г.
Принята 16 июля 2022 г.

Резюме

Цель. Анализ последствий целинного аграрно-социального мегапроекта 1954–1963 гг. и современных земельных реформ. Разработка предложений к стратегии дальнейшего развития постцелинного пространства России.

Материал и методы. Исторические источники, данные полевых географических исследований и опросные сведения. Конвергентный принцип, картографический, сравнительно-исторический и сравнительно-типологический анализ, экспертная оценка и логические обобщения.

Результаты. Развита представление о совокупных последствиях крупнейших аграрно-социальных мегапроектов: целинного 1954–1963 гг., Земельных реформ в России и Казахстане в 1990-е годы. Рассмотрены современные социально-экономические и экологические проблемы постцелинного пространства. Дана дифференцированная оценка потенциала самовосстановления степей. На примере постцелинного пространства Оренбургской области показано системное значение сформировавшихся степных ядер, дан ряд рекомендаций по их рациональному использованию.

Заключение. Постцелинное пространство России характеризуется рядом острых агроэкологических и природоохранных проблем, заключающихся в слабом развитии адаптивного животноводства и кормопроизводства с сохранением приоритета высоко рискованного производства зерновых культур на богарных землях. Экстенсивные подходы в земледелии, основанные на безвозвратной мобилизации природных ресурсов и экспансии на поля почвозатратных коммерческих культур, сопровождаются деградацией почвенного покрова. В сложившихся условиях сохранение и восстановление титульных биологических объектов степей, и более эффективная реализация потенциала развития постцелинного пространства нуждаются в безотлагательных стратегических инициативах правительства РФ.

Ключевые слова

Степная зона, целина, земельная реформа, мегапроекты, адаптация, животноводство, земледелие, степное ядро.

Advanced views regarding the post-virgin land geographical space of Eurasia and Russia in the light of current land reforms

Sergey V. Levykin, Alexander A. Chibilev, Yuriy A. Gulyanov, Ilia G. Yakovlev and Grigoriy V. Kazachkov

Institute of Steppe, Urals Branch of Russian Academy of Sciences, Orenburg Federal Research Center,
Urals Branch of Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

Principal contact

Sergey V. Levykin, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Russian Academy of Sciences, Institute of Steppe, Urals Branch, Russian Academy of Sciences, 11 Pionerskaya St, Orenburg, Russia 460000.

Tel. +73532776247

Email stepevedy@yandex.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0949-9939>

How to cite this article

Levykin S.V., Chibilev A.A., Gulyanov Yu.A., Yakovlev I.G., Kazachkov G.V. Advanced views regarding the post-virgin land geographical space of Eurasia and Russia in the light of current land reforms. *South of Russia: ecology, development*. 2022, vol. 17, no. 4, pp. 130-139. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2022-4-130-139

Received 11 November 2021

Revised 27 January 2022

Accepted 16 July 2022

Abstract

Aim. To analyse the consequences of the virgin lands (1954-1963) agrarian-social megaproject, and of current land reforms. To elaborate contributions to the Russian post-virgin land space development strategy.

Material and methods. Historical records and sources, field geographical observations data and survey information have been used. The convergence principle, cartographic, comparative historical and comparative typological analyses, expert assessment and the logical method of generalizations have been applied.

Results. A notion concerning the cumulative consequences of the largest agrarian-social megaprojects, such as the Virgin Land campaign of 1954-1963 and land reforms in Russia and Kazakhstan in the 1990s, has been developed. The actual socio-economical and ecological problems of post-virgin land areas have been examined. A differentiated assessment of the self-reconstruction potential of the steppe is given. The value of a system of formed steppe cores is demonstrated through the example of post-virgin land space in the Orenburgskaya oblast and a series of recommendations on these rational utilisation of these cores is proposed.

Conclusion. The post-virgin land space in Russia is characterised by a series of acute agroecological and conservational problems, such as poor development of adaptive animal husbandry and fodder production and priority accorded high risk dry crop farming. The realisation in practice of agronomy extensive approaches based on irreversible natural resources mobilization and on soil consumptive commercial crops expansion are accompanied by topsoil degradation. Under current conditions, the conservation and restoration of title (key) steppe biological objects and the more effective realisation of post-virgin land space developmental potential both require urgent strategic initiatives by the Russian Federation Government.

Key Words

Steppe zone, Virgin Land campaign, land reform, megaprojects, adaptation, animal husbandry, crop farming, steppe core.

ВВЕДЕНИЕ

Экспертная оценка последствий крупнейших российских мегапроектов XX в., среди которых для судеб степей Евразии решающее значение сыграла целинная компания 1954–1963 гг., определившая современное развитие постцелинного пространства России, имеет высокую актуальность.

Наиболее благоприятные для земледелия степные центральные регионы Европейской территории России осваивались постепенно начиная с XVIII в., а более засушливые южные и восточные территории распаивались скачкообразно, в основном в течение XX в. в рамках крупных проектов Российской Империи и СССР. Общеизвестны серия «пшеничных горячек» второй половины XIX века, Столыпинская аграрная реформа (1906–1911), Сальская целина (1930-е гг.) и Целинный мегапроект (1954–1963). Последний проект, как самый масштабный, в наибольшей степени определил специфику пространственного развития обширной территории, включая ареалы каштановых и светло-каштановых почв и способствовал развитию экологического кризиса конца 1980-х гг., казавшегося необратимым. В тот период степь всё чаще упоминалась как уже навсегда утраченный ландшафт, с большим трудом удавалось выявить последние участки степных экосистем в труднодоступных местах, и в последний момент придать им природоохранный статус.

В позднее советское время, несмотря на соответствующие проекты, так и не состоялась агроэкологическая оптимизация целинного пространства. Вместо этого оно трансформировалось в постцелинное на территории двух независимых государств – России и Казахстана, которые одновременно были вынуждены проводить радикальные социально-экономические реформы.

Земельная реформа в России, проведенная в 1990-х гг. и выполнившая роль контрпроекта по отношению к Целине, предоставила возможность наблюдать и изучать крупные массивы вторичных степных экосистем, причём преимущественно в Заволжско-Уральском степном регионе. Пространство, сформированное целинным мегапроектом под влиянием Земельной реформы 1990-х гг., трансформировалось в постцелинное, фактически реализует эксперимент глобального масштаба по самовосстановлению степей. Этот эксперимент заключался в серии массовой распахки десятков миллионов гектар степей и поддержании их в распаханном состоянии (своего рода «сукцессионной коме») на протяжении 40 лет, а затем, столь же массовом и быстром оставлении в залежь без фитомелиорации. Его можно расценивать как исторический и географический феномен, при любой дальнейшей судьбе степей уже оставивший бесценное научное и природоохранное наследие.

Полученные новые сведения предоставили возможность по-новому сравнить специфику постцелинного пространства с североамериканским аналогом, в т.ч. в контексте развития охраны степей и прерий. Результаты сравнений имеют определённое значение в развитии теории географии и степеведения и актуальны для разработки и реализации новых крупномасштабных аграрных, природоохранных и углеродных проектов, в том числе современных,

предусматривающих декарбонизацию природопользования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились по конвергентному принципу на основе степецентрического подхода с использованием исторических источников, с применением методов полевых географических исследований, сравнительно-исторического и сравнительно-типологического анализа, опросных данных, методик экспертных оценок и логических обобщений.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Специфика реализации проектов, направленных на распахку целинных земель, их масштабы и техническое оснащение способствовали тому, что в восточном секторе степей Евразии к середине XX в. ещё сохранялись десятки миллионов гектаров нераспаханных целинных и залежных земель на полнопрофильных почвах; десятки тысяч гектаров целины сохранялось на землях коневодческих хозяйств, сформированных для военных нужд; значительную долю пашни составляли посевы многолетних трав. В начале 1930-х гг. на эти земельные резервы обратила внимание советская аграрная наука в лице ученых Н.И. Вавилова и Н.М. Тулайкова, которые обосновали распахку 11–11,7 млн. га чернозёмных почв на востоке степной зоны. Т.Д. Лысенко оппонировал им, предлагая делать ставку на создание более продуктивных сортов зерновых [1]. В 1941 году идея целины приобрела особую актуальность: в связи с временной утратой житниц страны, руководство поручило Институту географии АН СССР в трёхмесячный срок обосновать новую целину в Северном Казахстане. Экспедиция под руководством директора Института географии А.А. Григорьева уже в августе 1941-го г. приступила к полевым исследованиям, а в октябре того же года, правительству был представлен первый отчёт. Работы продолжались до 1943 г. В результате была обоснована возможность распахки 13 млн. га целинных земель с наилучшим биоклиматическим потенциалом, то есть позиции географии оказались близки позициям аграрных наук [2].

Недостаток ресурсов и засуха 1946 г. обусловили государственный приоритет и поддержку развития адаптивного малозатратного степного животноводства, в т.ч. коневодства в послевоенный период. В ответ на засуху 1946 года оперативно вводится в исполнение т.н. «Сталинский план преобразования природы», разработанный ещё в 1938 г. Этот аграрно-социальный мегапроект был ориентирован на лесостепь и степь Европейской территории России, но затронул Предуралье и Зауралье, а также Кулундинскую степь в Алтайском крае. Проект был нацелен не на увеличение посевных площадей под зерновыми, а на смягчение воздействия неблагоприятных погодных условий, повышение культуры земледелия и развитие водных мелиораций. В рамках Сталинского плана была создана непрерывная сеть ветрозащитных лесополос по берегам крупных рек; интенсивно развивались полезная лесомелиорация, регулирование местного стока; площадь посевов многолетних трав заняла до четверти пашни [3].

Одновременно как на всесоюзном, так и на региональном уровнях предпринимаются усилия по развитию адаптивного степного животноводства, в т.ч. коневодства. В октябре 1949 г. принято Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 15.10.1949 № 4747 «О плане развития коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах по областям, краям и республикам в 1950-1951 годах», в Оренбургской области в ноябре того же года принято Постановление Оренбургского облисполкома и бюро обкома ВКП (б) «О развитии коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах в 1950–1951 гг.». Ещё во время Великой Отечественной войны ставится задача выведения адаптивных пород способных с минимальными затратами освоить огромные кормовые угодья целинных регионов России и Казахстана. Эта стратегическая задача была решена выведением и апробацией адаптивной породы крупного рогатого скота, известной как казахская белоголовая, которая показывала рентабельные привесы, используя исключительно кормовую базу целинных и залежных земель восточного сектора степей. Важность этой инновации была признана присуждением Сталинской премии 1950 года заместителю директора Чкаловского НИИ молочно-мясного скотоводства К.А. Аюпюну и его сотрудникам [4]. В этот период в том же учреждении было разработано и апробировано методическое руководство по рациональному использованию степных пастбищ, предусматривающее пастбищеобороты и различные варианты прикорма. Оно так же было удостоено Сталинской премии в 1951 г. [5].

К началу 1950-х советская аграрная наука разработала и уникальную адаптивную породу крупного рогатого скота, приспособленную эффективно освоить кормовые ресурсы степей, сохраняя их в целинном виде, и адаптивную систему степных пастбищеоборотов, способную долговременно поддерживать рентабельное поголовье. Необходимо подчеркнуть, что в начале 1950-х гг. Сталинские премии присуждались за усилия по поиску возможностей рационального использования целинных степных земель как кормовых. Однако, спустя несколько лет, после смены политического руководства высшие государственные награды и поощрения присуждались уже за прямо противоположные действия – за массовую распашку тех же самых земель.

В целом, идея распашки целины хотя и не принадлежала Н.С. Хрущёву, с которым прочно ассоциируется, но именно его волевым решением обоснованные наукой планы были перевыполнены более чем три раза. Поэтому важным предметом исследований является уточнение причин и мотиваций многократного превышения не только научно обоснованных, но и установленных показателей распашки. По мере изучения исторических вопросов этого проекта, мы пришли к выводу, что он оказался не столько волюнтаристским, сколько стратегическим, решавшим целый комплекс проблем и вызовов за сельскохозяйственными рамками, которые решались масштабной (мегапроектной) переброской техники, ресурсов и людей в восточный сектор степной зоны СССР [6].

Целинный мегапроект (1954–1963) свершился как наиболее масштабный и относительно объёма распашки (в целом в СССР было распахано свыше 41

млн. га, из них 16 млн. га в РСФСР, 25 млн. га в КазССР), и по срокам реализации (основные земли, свыше 36 млн. га, были распаханы всего за три года, что намного превысило первоначальные планы) [7; 8]. В РСФСР больше всего целинных земель было распахано в Алтайском крае (2,9 млн. га) и Оренбургской области (1,8 млн. га) [9]. Такие масштабы новой распашки обуславливались, с одной стороны, стратегической необходимостью, с другой – принципиальным неприятием новым руководством страны травопольной системы земледелия, представлявшейся нерациональным использованием пространства.

С позиций степеведения целинный мегапроект можно рассматривать как *государственную инициативу по тотальной трансформации естественных степных фитоценозов с целью развития богарного зернового хозяйства*. Ликвидация степных фитоценозов носила системный характер: распашка последних степных участков, в основном на склонах, в староосвоенных степных регионах, в т.ч. в Украине; распашка степных заповедников и научных стационаров, в т.ч.

- сокращение охраняемых степных угодий в заповеднике Аскания-Нова;
- распашка многолетних трав (ликвидация травопольной системы земледелия);
- распашка земель военных конных заводов (практически полностью распахана территория более ста конезаводов);
- распашка сенокосов и пастбищных угодий в существовавших хозяйствах;
- распашка целинных земель с созданием новых хозяйств.

В свойственном тому времени гигантизму адаптивное животноводство и коневодство на естественных пастбищах представлялось архаичным, отсталым, не соответствующим эпохе. Это идеологическое наследие целины, особенно гипертрофированный в то время приоритет пашни в землеустройстве, её «неприкасаемость» для перевода в непахотные категории земель, прочно закрепилось в сознании как «целинный синдром», сохраняющийся и в наше время.

Согласно масштабам и реальным целям, Целина была комплексным стратегическим мегапроектом, по декларируемым целям – аграрно-социальным, согласно управлению – государственно-административным, относительно кадрового состава исполнителей – преимущественно молодёжным.

Как и все мегапроекты, Целинный, мобилизуя учёных, тоже способствовал развитию фундаментальных географических исследований в степной зоне. Проблема заключалась в том, что о количестве пахотопригодных земель имелись, главным образом, общие сведения. Специфика восточного сектора степной зоны Евразии в том, что массивы полнопрофильных суглинистых почв чередуются с их солонцовыми и каменистыми вариантами. Необходимо было в кратчайшие сроки не только найти наиболее подходящие участки, но и выделить их в натуре. Так как степная растительность является наилучшим индикатором почвенного покрова, целинная эпопея позволила хот бы отрывочно изучить растительный покров степей в районах нового земледельческого освоения. В сжатые сроки удалось выборочно обследовать некоторые массивы пахотопригодных

земель и, самое главное – оставить для потомков описание утраченных степных угодий [10].

Негативные последствия целинного мегапроекта проявились фактически сразу по его завершению и были признаны даже инициаторами. В интервью газете «Нью Йорк Таймс» от 23.02.1964 г. Н.С. Хрущёв признал, что часть бывших целинных земель пострадавших от эрозии будет переведена в пастбища, а государственные усилия будут перенаправлены в более благоприятные для земледелия регионы [11]. Возможно, это было намерением завершить прерванный «Сталинский план» и могло бы стать таковым, однако, именно в этот момент в стране снова произошла смена руководства. В результате вместо принципиальной оценки последствий целинного мегапроекта наступил период его инерционного развития. К середине 1970-х гг. было распахано ещё более 5 млн. га каштановых почв с одновременной реализацией части «Сталинского плана» без принципиального для степей приоритета травосеяния и консервации малопродуктивной пашни.

Территория, охваченная советским мегапроектом по распашке степей – это *целинное пространство*, которое существовало от начала кампании (1954) до распада СССР (1991). На протяжении всего этого периода, на этом пространстве искусственно поддерживалось землеустройство и землепользование, сформированное по административной государственной инициативе.

Фундаментальным свойством целинного пространства, с точки зрения географической теории [12–14], было несоответствие требований и планов природному потенциалу угодий, возникшему в результате распашки 25 млн. га потенциально малопродуктивных земель на различных подтипах каштановых почв. Превышение научно обоснованных пределов осуществлялось не только по требованиям руководства, но и по личной инициативе рядовых целинников и руководителей на местах. Несоответствие технологической оснащённости и людских ресурсов биоклиматическому потенциалу так и не было ликвидировано до самого конца существования целинного пространства. Фактическая урожайность практически нигде не приблизилась к биопотенциальной (тоже относительно низкой), в позднее советское время дано эколого-экономическое обоснование сокращения пашни в два раза на целинном пространстве Северного Казахстана [15].

С социально-экономических позиций проблемными свойствами целинного пространства были *предельно устойчивые и стабильные объёмы пахотных земель с тенденцией медленного роста при неустойчивости и широкой амплитуде колебаний (в разы) урожайности и валовых сборов в зависимости от благоприятности погодных условий года*. При засухах хозяйства несли огромные убытки вплоть до полного списания посевов, а в особо урожайные годы происходили большие потери зерна из-за нехватки ресурсов для уборки и надёжного хранения. Поэтому высокие урожаи, как ни парадоксально, являлись почти столь же тяжёлым вызовом как неурожай.

Целинное пространство характеризовалось высокой агроэкологической и социально-экономической напряжённостью, приводившей к большим потерям и недобору урожая, а также глубокому ландшафтно-экологическому кризису степей

[16]. Сокращение этой напряжённости было необходимо ещё в позднесоветское время, но не было проведено. Необходимо было привести в соответствие:

- структуру агроландшафтов и распределение посевных площадей биоклиматическому потенциалу и тенденциям его изменения;
- агроэкологическую и природоохранную политику уровню развития и экологической культуры передовых стран мира;
- объёмы пашни демографической ситуации, финансовым возможностям и технической оснащённости сельского хозяйства;
- уровень внедряемых агротехнологий биоклиматическому потенциалу и тенденциям его изменения;
- зернового хозяйства нулевому или положительному балансу почвенного гумуса, в т.ч. путём отказа от чёрного пара в сухом земледелии.

В конце 1980-х гг. руководством СССР обсуждалась проблема масштабной консервации малопродуктивных земель на целинном пространстве. В степных регионах были проведены работы по инвентаризации пашни с выделением малопродуктивных участков для консервации. В Оренбургской области было выявлено 283 тыс. га таких земель. Основываясь на итогах этой работы, местные органы власти обратились в Совет Министров СССР с просьбой о разрешении на консервацию, но неизвестно ни одного степного региона, где такая консервация земель была бы официально проведена.

К концу 1980-х в СССР сформировался социальный заказ на рыночный оборот земель, с реализацией которого сельские жители надеялись на повышение эффективности земледелия. Также появилась необходимость охраны природы, с которым наука связывала надежды на сохранение и восстановление почв и наиболее пострадавших степных экосистем. В этот период происходит активизация развития Оренбургской школы степеведения и реализуется идея учреждения Института Степи.

Приватизация сельхозугодий, начавшаяся в 1992 г., как это ни парадоксально, носила не столько рыночный или тем более агроэкологический приоритет, сколько приоритет справедливости в распределении земель, в качестве каковой признавалось равномерное распределение между всеми сельскими жителями. При таком приоритете не могло быть и речи о каком-либо сокращении официальной пашни. Следствием распределения по такой системе стала специфическая российская разновидность земельной собственности – земельный пай, представлявший собой право на дальнейшее оформление в частную собственность доли земли советского сельхозпредприятия. Сложный путь от права до реального владения был по ходу реформы осложнён и, таким образом, пай сделался скорее виртуальным. Для многих сельских жителей это стало скорее обременением, чем благом приобретением, а в институциональном отношении земельный пай законсервировал позднесоветскую структуру сельхозугодий, т.к. смена пропорций угодий разного вида неизбежно ущемляла права обладателей паёв. При таком подходе возникли новые проблемы перевода пашни в другой вид сельскохозяйственных угодий, среди которых:

- крайне затруднительное изменение вида использования;

- осложнение рыночного оборота земель;
- невостребованность: заброс пашни без предварительной фитомелиорации;
- стихийная самоконсервация пашни с самовосстановлением степей.

Попытка справедливой приватизации сельхозугодий (насколько приватизация сельскохозяйственных земель возможна в России в принципе) вылилась в приватизацию позднесоветской структуры сельхозугодий. Такой подход мало соответствовал надеждам на оптимизацию хозяйства в рыночных условиях, т.к. позднесоветская структура не отвечала ни биоклиматическим, ни агроэкологическим параметрам, а тем более не была сбалансирована с точки зрения размещения населения и технологических возможностей. На территориях с наименьшим агроклиматическим потенциалом, особым риском богарного земледелия и меняющимся климатом, сам земельный пай и вся эта структура оказались обузой для владельцев, затруднением для построения земельного рынка и официальным тормозом для оптимизации степного землепользования. Такая ситуация в степном землепользовании способствовала процессам самовосстановления степных экосистем.

Существовавшая структура сельхозугодий вступила в противоречие с экономическими обстоятельствами и поэтому, сохранившись официально, на практике оказалась нарушенной. Резкое сокращение посевных площадей произошло не сразу с введением паевой системы, а после засух 1996 и 1998 годов, когда остались без семян и других ресурсов большое количество хозяйств степной зоны. Массовое сокращение пашни в России пришлось на рубеж тысячелетий и по нашим оценкам охватило не менее 35–40 млн. га. В Казахстане в тот же период посевные площади сократились почти в три раза. Вместе, это сопоставимо и даже больше площади всей поднятой в 1950-е гг. целины. Например, в Оренбуржье в 1999 г. отмечалось почти двукратное сокращение посевных площадей, т.е. с 6 до 3 млн. га.

В начале XXI века в результате реализации ряда национальных аграрных проектов возникла сохраняющаяся до сих пор устойчивая тенденция к повторной распашке залежей. Тем не менее, по разным оценкам только в России залежные земли ещё занимают от 16 до 35 млн. га, преимущественно в Нечерноземье. Из степных регионов, в Оренбургской области около 0,7 млн. га.

В настоящее время Правительства России и Казахстана прилагают усилия для возвращения заброшенной пашни в оборот. Наблюдается тенденция доминирования крупных сельскохозяйственных вертикально интегрированных компаний, в связи, с чем возникла проблема адаптации миллионов владельцев паёв к новым условиям сельскохозяйственного производства.

Таким образом, ландшафтные последствия целинного мегапроекта оказались обратимыми только при реализации сопоставимого по масштабам контрпроекта на тех же территориях, каковым стала приватизация советских сельхозугодий – земельная реформа 1990-х гг. При массовом и единовременном забросе пашни без фитомелиорации при небольшой вероятности стечения необходимых условий возникает ряд очагов для раскрытия потенциала самовосстановления степей. Уникальность

последовательности Целинного проекта и Земельной реформы состоит в беспрецедентной масштабности, скорости реализации и пространственном совпадении обоих проектов. Оценка последствий этих мегапроектов позволяет на практике установить потенциал самовосстановления степей.

Фактически мы наблюдаем сценарий развития событий «Назад к природе», но в силу закона исторической необратимости это неосуществимо. Трактовать наблюдаемое как «Вперёд к природе» тоже невозможно, так как отсутствует осознанное движение в данном направлении [17]. Деграция сельского хозяйства как условие «Назад к природе» имела место, только в данном случае в результате деграции одной природно-антропогенной системы быстро саморазвивается другая природно-антропогенная, но принципиально более близкая к степи система. Переход этого сценария во «Вместе с природой» с адаптивностью хозяйства и содействию природным самовосстановительным процессам, с нашей точки зрения, является условием устойчивого развития бывшего целинного пространства [18].

Невостребованность пахотных угодий неизбежно распространилась и на полезащитные лесополосы, что не могло не сказаться на их состоянии. Массовый распад лесополос можно рассматривать в качестве агроэкологического вызова. В тоже время, нельзя не отметить, что в ряде случаев на месте распавшихся лесополос быстро восстанавливается степная растительность, в т.ч. краснокнижные виды. Это тоже своеобразный агроэкологический, юридический и нравственный вызов, т.к. в этих случаях восстановление лесополос будет сопряжено с уничтожением мест обитания краснокнижных видов степей. Кроме того, последствия невостребованности сказались и на искусственных водоёмах, большинство мелких прудов было спущено, их днища зарастают древесно-кустарниковой и полукустарниковой растительностью.

Распад единого нетронутого степного пространства на российское и казахстанское, тридцать лет развития России и Казахстана как независимых государств проводивших земельные реформы, позволяют констатировать переход советского целинного пространства после 1991 г. в новое образование, которое стало одним из объектов мировой науки [19–24]. Наши исследования этого нового пространства дают основания трактовать его с позиций степеведения как постцелинное с сохранением приоритета богарного земледелия на лучших землях, с шансом степей на самовосстановление на малопродуктивной и невостребованной пашне. Установка «хлеб любой ценой» постепенно трансформируется в «вырастить хлеб рентабельно», что снижает напряжённость этого пространства. В аграрном и социальном отношении это пространство более стабильно, т.к. валовые сборы становятся более устойчивы и предсказуемы, но остаются нестабильными посевные площади. Активно внедряются новые технологии, происходит техническое переоснащение земледелия. Происходит постепенный отказ от «чёрного пара», внедряются технологии no-till. При этом ещё сохраняется реальный шанс на самовосстановление степных экосистем и реализацию их потенциала самореабилитации.

Несмотря на активное содействие России и Казахстана распашке залежных земель, залежи

(вторичные степи) всё ещё сохраняются, прежде всего, на постцелинном пространстве Южного Урала, Зауралья и Тургай. Наметилась тенденция к сокращению амплитуды колебаний урожайности и валовых сборов. В тоже время, дополнительную напряжённость для земледельцев создаёт учащение числа засух на Южном Урале и в Зауралье. Например, очередная засуха в вегетационный период 2021 г. в Оренбуржье привела к недобору минимум 2–2,5 млн. т. зерна (50–60% плана), а ущерб оценивается примерно в 3 млрд. руб. В Казахстане недобор вследствие засухи 2021 г. оценивается в 5–6 млн. т. зерна (20–25% плана). В целом, эффективность и темпы адаптации степного землепользования на постцелинном пространстве отстают от тенденций климатических изменений.

По итогам проведённых исследований считаем, что выраженность этого потенциала определяется системой специфических агроструктурных и ландшафтных факторов, тенденциями изменения климата и землепользования. Этот потенциал возникает при совпадении во времени и пространстве следующих условий:

- наличие степных генетических рефугиумов, прежде всего в виде холмов и увалов, овражно-балочной сети;
- преобладание почв тяжёлого механического состава;
- наличие территориального резерва экспансии степей;
- пахотная передышка от пяти лет и более;
- минимум преград переносу семян ветром в виде природных и антропогенных лесных элементов;
- благоприятное для ветрового переноса семян взаимное расположение степного генетического рефугиума и территориального резерва экспансии степей.

Снижению потенциала самовосстановления степей способствуют спокойный выровненный рельеф, однородный плоский ландшафт, отсутствие степных генетических рефугиумов, относительно гумидная фаза климатического цикла (в лесостепи и на лёгких почвах в степи провоцирует самооблесение), преобладание почв лёгкого механического состава, обилие преград для распространения семян ветром в виде лесных каркасов и системы озёр, стремление земледельцев распахать залежи, жёсткие требования к целевому использованию пахотных земель.

По нашим оценкам, наивысший потенциал самовосстановления характерен для степей центральной части Евразии, прежде всего на постцелинном пространстве Южного Урала, Предуралья и Зауралья. Полевые исследования 2021 г. в Оренбургском Зауралье на примере Светлинского степного ядра показали, что на фоне аномальной засухи именно там совпали наиболее полная реализация потенциала самовосстановления степей. Это ядро занимает не менее 350 тыс. га, из которых 250 тыс. га – непахотопригодные земли на корках выветривания, солонцах и солонцово-степных комплексах, а так же порядка 100 тыс. га самовосстановившихся вторичных степных экосистем. По нашим оценкам, в этом ядре концентрируются крупнейшие в регионе ресурсы сурка-байбака, свыше 100 тыс. особей. Популяция стрепета имеет устойчивую тенденцию к росту. Спецификой землепользования, наряду с земледелием, является развитие степного охотничьего хозяйства, территория

которого охватывает свыше 80% района. В целом это позитивно сказывается на воспроизводстве степных биологических ресурсов, прежде всего охотничьих. На миграционных путях промысловых (охотничьих) видов авифауны поддерживаются посевы зерновых в т.ч. в биотехнических целях. Охотхозяйственная деятельность способствует процветанию популяции сурка-байбака и сибирской косули, которые активно расселяются за пределами ядра.

В целом, наивысший расцвет степных ядер на постцелинном пространстве в пределах Оренбургской области пришёлся на 2015–2020 гг. Начиная с 2020 г. активизировалась распахка залежных земель, прежде всего в Предуралье. По нашим наблюдениям, распаханы крупные массивы вторичных степных экосистем в Первомайском, Илекском, Беляевском, Соль-Илецком и Акбулакском районах. За 2019 и 2020 годы фрагментировалось Предуральское степное ядро, бывшее одним из крупнейших и рекомендовавшееся ранее в качестве приоритетного объекта для агроэкологического каркаса.

Меньшая возможность реализации потенциала самовосстановления сохраняется в Южной части Общего Сырта, в основном в Озинковском районе Саратовской области и Первомайском районе Оренбургской области, где выявлены крупные ядра самовосстановившихся вторичных степей. На постцелинном пространстве Западной Сибири, в т.ч. в Кулундинской степи Алтайского края, самовосстановительный потенциал наиболее низок вследствие выровненности рельефа, однородности ландшафта с преобладанием плакоров, максимальной доли пашни, наличия естественных и искусственных лесных каркасов, многочисленности бессточных озёр и озёрных западин. Этот потенциал несколько выше на Приобском плато и в предгорьях Алтая, где отмечены очаги самовосстановления тырсовых степей.

На всём постцелинном пространстве лесостепь Западной Сибири обладает наивысшим земледельческим потенциалом, что способствует развитию культуры земледелия. При этом залежные земли нельзя трактовать как вторичные степи, а скорее, как наиболее продуктивные. Без сенокосения луговые залежи обладают высоким потенциалом самооблесения, которое наблюдается на неиспользуемых участках. При повторном вовлечении залежей в пахотное использование проводятся активные мелиоративные работы по раскорчёвке древесно-кустарниковой растительности.

Комплексное изучение степных ядер на постцелинном пространстве убеждает, что они наряду с системой ООПТ в наибольшей степени способствуют сохранению и воспроизводству титульных степных видов растений и животных, прежде всего краснокнижных. По комбинациям титульных видов можно выделить: красноковыльно-сурковые, ковылково-сурковые, ковылково-стрепетовые, ковылково-стрепето-сурковые, ковыльно-сурково-косулиные, и т.п. ядра.

Степные ядра, помимо их природоохранного и охотхозяйственного значения потенциально обладают высокой ценностью как кормовые угодья адаптивного животноводства, в т.ч. коневодства. В этой связи можно актуализировать идею развития системы конно-сурковых степных хозяйств, ранее существовавших на землях коневодческих хозяйств [25]. На постцелинном

пространстве имеется определённый потенциал для диверсификации животноводства и развития таких новых для России направлений как бизоноводство, в т.ч. с использованием прибрежной тростниковой растительности степных озёр в качестве дополнительной кормовой базы. Более того, актуальность таких земель будет возрастать по мере разработки и реализации проектов депонирования углерода, потенциал которого у степей достаточно высоко оценен специалистами, но пока не востребован практиками [26]. Все эти возможности могут быть реализованы в формате новационных аграрно-социальных и аграрно-природоохранных проектов развития неонамадизма – адаптивного животноводства на новом технологическом витке [27].

На основе изучения североамериканского опыта по сохранению и реставрации прерий считаем, что проблемы охраны степей Евразии на постцелинном пространстве могут эффективно решаться путём развития государственно-частного партнёрства в формате региональных и федеральных программ и национальных проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целинный мегапроект, его последствия и следствия радикальных экономических реформ оказывали и продолжают оказывать определяющее влияние на пространственное развитие восточного сектора степей Евразии. Степные ландшафты Евразии в результате аграрно-социальных мегапроектов окончательно превратились в агроландшафты.

Развитие научных взглядов, прежде всего с позиций степеведения, позволяет рассматривать целинный проект как средство решения целого ряда стратегических государственных задач. В то же время, его последствия для степей оказались катастрофическими, т.к. это была не только распашка бескрайних мало используемых кормовых угодий Западной Сибири и Казахстана, но и практически всех технологически пахотопригодных степных участков и посевов многолетних трав, включая заповедники, научные стационары, коневодческие хозяйства, и т.д.

Тотальность распашки и последующие 40 лет поддержки сложившегося зернового хозяйства в России и Казахстане сформировали на территории реализации целинного мегапроекта специфическое географическое пространство. Оно характеризовалось противоречиями хозяйства и природных возможностей, что приводило к социально-экономической и экологической напряжённости, не оставлявшей шансов на восстановление степных экосистем. Под влиянием радикальных экономических реформ, особенно земельных, это пространство трансформировалось в *постцелинное*, которое является актуальным объектом исследования для мировой науки и специализированного Института степи в системе РАН [28]. Оно характеризуется рядом острых агроэкологических и природоохранных проблем, заключающихся в слабом развитии адаптивного животноводства и кормопроизводства с сохранением приоритета высоко рискованного производства зерновых культур на богарных землях. Экстенсивные подходы в земледелии, основанные на безвозвратной мобилизации природных ресурсов и экспансии на поля почвозатратных коммерческих культур, сопровождаются деградацией почвенного покрова.

Земельная реформа 1990-х гг. способствовала стихийному самовосстановлению степной растительности на залежах и деградирующих элементах лесомелиоративного каркаса. Активизация динамики степных ландшафтов и раскрытие их самовосстановительного потенциала можно рассматривать как уникальный природно-антропогенный эксперимент. Итоги Целины и Земельной реформы остаются предметом дискуссии и высоко политизированы, но их вклад в развитие фундаментальных наук, прежде всего географии, огромен и недооценен. Между тем, такие мегапроекты являются единственной реальной наблюдательной базой, позволяющей предвидеть последствия будущих проектов и должны изучаться в динамике [29]. Аналогичные явления характерны для постиндустриальных стран, где их изучение весьма актуально.

Наши исследования по выделению степных ядер на постцелинном пространстве показали их высокое природоохранное и хозяйственное значение. Следовательно, пока сохраняются такие ядра, возникшие во многом стихийно, они являются огромным вкладом России и Казахстана в восстановление ресурсов титульных степных видов [30] и депонирование углерода. Это поистине глобальный природно-заповедный фонд, который можно рассматривать и в качестве углеродных полигонов.

При сложившихся обстоятельствах сохранение и восстановление титульных биологических объектов степей и реализация потенциала развития постцелинного пространства были бы наиболее эффективны в рамках реализации новых стратегических инициатив Правительства РФ.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 20-17-00069).

ACKNOWLEDGMENT

This research is funded by a grant of the Russian Science Foundation (project N 20-17-00069).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Рычков А.В. Освоение целины и поиск новых внедренческих форм // Омский научный вестник. 2013. N 5(122). С. 26–29.
- 2 Забелин И.М. Путешествие вглубь науки. Москва: Мысль, 1976. 78 с.
- 3 Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А., Нореика С.Ю. В.В. Докучаев и план преобразования природы степей: идейное и практическое наследие, перспективы развития // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. N 4(72). С. 8–11.
- 4 Гончаров Н.И. Исследователи. Как создавалась казахская белоголовая порода скота. Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. 182 с.
- 5 Евсеев В.И. Пастбища юго-востока. Чкалов: Книжное издательство, 1954. 340 с.
- 6 Левыкин С.В., Казачков Г.В., Чибилёва В.П. Современная парадигма целины: распашка новых степей или агровозрождение Нечерноземья? Оценка с позиций конструктивной модели степи // Проблемы региональной экологии. 2015. N 2. С. 170–177.

- 7 Развитие сельского хозяйства в основных районах освоения целинных и залежных земель. Москва: Республиканский информационно-издательский центр, 1994. 32 с.
- 8 Республика Казахстан: 50-лет начала освоения целинных и залежных земель. Под ред. Б. Тортаева. Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2003. 127 с.
- 9 40 лет освоению целинных и залежных земель Оренбургской области (1954–1993). Оренбург: Оренбургское областное управление статистики, 1994. 78 с.
- 10 Растительность степей Северного Казахстана // Труды ботанического института. Геоботаника. Выпуск 13. Москва, Ленинград: Издательство Академии Наук СССР, 1961. 526 с.
- 11 Einaudi G. Khrushchev reported planning to give up Virgin Land Farms. New York Times, p. 2. February 23 1964.
- 12 Родоман Б.Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. Смоленск: Ойкумена, 2007. 368 с.
- 13 Родоман Б.Б. Поляризованная биосфера: Сборник статей. Смоленск: Ойкумена, 2002. 336 с.
- 14 Семёнов-Тян-Шанский В.П. Район и страна. Москва: Пеликан, 2017. 314 с.
- 15 Аханов Ж.У., Соколенко Э.А. Агроэкологический потенциал северного Казахстана // Вестник Академии Наук Казахской ССР. 1990. N 4. С. 48–58.
- 16 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. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 156–182.
- 17 Розенберг А.Г., Рянский Ф.Н., Розенберг Г.С. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие // Вестник Нижневартского государственного гуманитарного университета. 2009. N1. С. 68–86.
- 18 Чибилёв А.А. Заповедная Россия: истоки, современность, будущее. Москва, Екатеринбург, Оренбург: Институт степи ОФИЦ УрО РАН, Русское географическое общество: Постоянная Природоохранительная комиссия, 2020. 40 с.
- 19 Brinkert A., Hölzel N., Sidoriva T.V., Kamp J. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways // Biodiversity and Conservation. 2016. V. 25. N 12. P. 2543–2561. DOI: 10.1007/s10531-015-1020-7
- 20 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 // Biodiversity and Conservation. 2016. V. 25. N 12. P. 2521–2541. DOI: 10.1007/s10531-016-1083-0
- 21 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 // Environmental Research Letters. 2015. V. 10. Article number: 054012. DOI: 10.1088/1748-9326/10/5/054012
- 22 Pazur R., Prishchepov A., Myachina K., Verburg P.H., Levykin S.V., Ponkina E.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I., Akhmetov R., Rogova N., Bürgi M. Restoring steppe landscapes: patterns, drivers and implications in the steppe landscapes of Russia // Landscape Ecology. 2020. V. 30(2). P. 407–425. DOI: 10.1007/s10980-020-01174-7
- 23 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. DOI: 10.1016/j.worlddev.2012.09.015
- 24 Prishchepov A.V., Myachina K.V., Kamp J., Smelansky I., Dubrovskaya S., Ryakhov R., Grudinin D., Yakovlev I., Urazaliev R. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes // Land Degradation & Development. 2021. V. 32. Iss. 1. P. 1–16. DOI: 10.1002/ldr.3976
- 25 Губарь В.В., Дукельская Н.М., Корзинкина Е.М., Теплов В.П. Экология сурка и сурочий промысел. Москва, Ленинград: Внешторгиздат, 1935. 97 с.
- 26 Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Жиенгалиев А.Т., Кудеяров В.Н. Углеродный бюджет степных экосистем России // Доклады Академии Наук. 2019. Т. 485. N 6. С. 732–735. DOI: 10.31857/S0869-56524856732-735
- 27 Акыш М., Туякбаев М. Новые номады и Великая степь. Как восстановить мобильное пастбищное животноводство Казахстана и сделать его эффективным и прибыльным. Екатеринбург: Издательские решения, 2019. 128 с.
- 28 Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Екатеринбург: Наука, 1992. 172 с.
- 29 Звoryкин К.В. Новые подходы к изучению земной природы // Географические исследования в Московском Государственном Университете. Традиции – перспективы. Москва: Издательство Московского Государственного Университета, 1976. С. 35–41.
- 30 Чибилёв А.А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия. Москва, Оренбург: печатный дом «ДИМУР», 2016. 323 с.

REFERENCES

1. Rychkov A.V. Virgin Lands Pioneering and New Implementation Forms Searching. Omskii nauchnyi vestnik [Omsk Scientific Herald]. 2013, no. 5(122), pp. 26–29. (In Russian)
2. Zabelin I.M. Puteshestvie v glub' nauki [Travel Deep into the Science]. Moscow, Mysl' Publ., 1976, 78 p. (In Russian)
3. Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudinin D.A., Noreika S.Yu. V.V. Dokuchaev and the Steppe Nature Transformation Plan: Ideological and Practical Heritage, Development Prospects. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Izvestia Orenburg State Agrarian University]. 2018, no. 4(72), pp. 8–11. (In Russian)
4. Goncharov N.I. Issledovatel. Kak sozdavalas' kazakhskaya belogolovaya poroda skota [Researchers. How the Kazakhskaya belogolovaya cattle breed was bred]. Orenburg, Gazprompechat' of Orenburggazpromservis Publ., 2006, 182 p. (In Russian)
5. Evseev V.I. Pastbishcha yugo-vostoka [Pastures of the South-East]. Chkalov, 1954, 340 p. (In Russian)
6. Levykin S.V., Kazachkov G.V., Chibilyova V.P. The New Paradigm of the Tselina: Ploughing New Steppes or Agrarian Reconstruction of the Non-Black Earth Region. Assessment from the Standpoint of the Constructive Steppe Model. Problemy regional'noi ekologii [Regional Environmental Issues]. 2015, no. 2, pp. 170–177. (In Russian)
7. Razvitie sel'skogo khozyaistva v osnovnykh raionakh osvoeniya tselinnykh i zaleznykh zemel' [The Rural Economy Development in Main Districts of Virgin Lands Pioneering]. Moscow, Republican informational and publishing center, 1994, 32 p. (In Russian)
8. Tortayev B., ed. Respublika Kazakhstan: 50-let nachala osvoeniya tselinnykh i zaleznykh zemel' [The Republic of Kazakhstan: 50 Years from the Start of Virgin and Fallow Lands Pioneering]. Almaty, Republic of Kazakhstan statistic agency Publ., 2003, 127 p. (In Russian)
9. 40 let osvoeniya tselinnykh i zaleznykh zemel' Orenburgskoi oblasti (1954–1993) [40 Years from Orenburgskaya Oblast Virgin and Fallow Lands Pioneering] Orenburg, 1994, 78 p. (In Russian)
10. The Northern Kazakhstan Steppes Vegetation. In: Trudy botanicheskogo instituta. Geobotanika [Works by the Botany Institute. Geobotany]. Moscow, Leningrad, USSR Academy of Sciences Publ., 1961, iss. 13, 526 p. (In Russian)

11. Einaudi G. Khrushchev reported planning to give up Virgin Land Farms. *New York Times*, p. 2. February 23, 1964.
12. Rodoman B.B. *Geografiya, raionirovanie, kartoidy: Sbornik trudov* [Geography, Regionalization, Cartoids: Collected works]. Smolensk, Oikumena Publ., 2007, 368 p. (In Russian)
13. Rodoman B.B. *Polyarizovannaya biosfera: Sbornik statei* [The Polarized Biosphere: Collected articles]. Smolensk, Oikumena Publ., 2002, 336 p. (In Russian)
14. Semenov-Tyan-Shanskii V.P. *Raion i strana* [District and Country]. Moscow, Pelikan Publ., 2017, 314 p. (In Russian)
15. Akhanov Zh.U., Sokolenko E.A. Agroecological Potential of the Northern Kazakhstan. *Vestnik Akademii Nauk Kazakhskoi SSR* [Kazakhskaya SSR Academy of Sciences Herald]. 1990, no. 4, pp. 48–58. (In Russian)
16. 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, prostranstvo. Otvet geografov stran SNG* [Challenges of the XXI Century: Nature, Society and Space. Respond of Geographers of CIS]. Moscow, KMK Publ., 2012, pp. 156–182. (In Russian)
17. Rozenberg A.G., Ryanskii F.N., Rozenberg G.S. Environment Conservation and Sustainable Development. *Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta* [Bulletin of Nizhnevartovsk State Humanities University]. 2009, no. 1, pp. 68–86. (In Russian)
18. Chibilev A.A. *Zapovednaya Rossiya: istoki, sovremennost', budushchee* [Protected Russia: origins, present, future]. Moscow, Ekaterinburg, Orenburg, 2020, 40 p. (In Russian)
19. Brinkert A., Hölzel N., Sidorova T.V., Kamp J. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2543–2561. DOI: 10.1007/s10531-015-1020-7
20. 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. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2521–2541. DOI: 10.1007/s10531-016-1083-0
21. 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. *Environmental Research Letters*, 2015, vol. 10, article number: 054012 DOI: 10.1088/1748-9326/10/5/054012
22. Pazur R., Prishchepov A., Myachina K., Verburg P.H., Levykin S.V., Ponkina E.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I., Akhmetov R., Rogova N., Bürgi M. Restoring steppe landscapes: patterns, drivers and implications in the steppe landscapes of Russia. *Landscape Ecology*, 2020, vol. 30(2), pp. 407–425. DOI: 10.1007/s10980-020-01174-7
23. Petrick M., Wandel J.R., Karsten K. Rediscovering the Virgin Lands: Agricultural Investment and Rural Livelihoods in a Eurasian Frontier Area. *World Development*, 2014, vol. 43, pp. 164–179. DOI: 10.1016/j.worlddev.2012.09.015
24. Prishchepov A.V., Myachina K.V., Kamp J., Smelansky I., Dubrovskaya S., Ryakhov R., Grudin D., Yakovlev I., Urazaliev R. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes. *Land Degradation & Development*, 2021, vol. 32, iss. 1, pp. 1–16. DOI: 10.1002/ldr.3976
25. Gubar V.V., Dukelskaya N.M., Korzinkina Ye.M., Teplov V.P. *Ekologiya surka i surochii promysel* [Marmot Ecology and Hunting]. Moscow, Leningrad, Vneshtorgizdat Publ., 1935, 97 p. (In Russian)
26. Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Zhiengaliyev A.T., Kudiyarov V.N. Carbon Budgets in the Steppe Ecosystems of Russia. *Doklady Akademii Nauk*, 2019, vol. 485, no. 6, pp. 732–735. (In Russian) DOI: 10.31857/S0869-56524856732-735
27. Akysheva M., Tuyakbayev M. *Novye nomady i Velikaya step'*. *Kak vosstanovit' mobil'noe pastbishchnoe zhitovnovodstvo Kazakhstana i sdelat' ego effektivnym i pribyl'nym* [New Nomads and the Great Steppe. How to Reconstruct the Mobile Ranching in Kazakhstan and to Make It Effective and Profitable]. Ekaterinburg, Izdatel'skie resheniya Publ., 2019, 128 p. (In Russian)
28. Chibilev A.A. *Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshaftov* [Steppe Landscapes Ecological Optimization]. Ekaterinburg, Nauka Publ., 1992, 172 p. (In Russian)
29. Zvorykin K.V. New Approaches to Study the Nature on the Earth. *Geograficheskie issledovaniya v Moskovskom Gosudarstvennom Universitete. Traditsii – perspektivy* [Geographical Researches in Moscow State University. Traditions – Prospects]. Moscow, MSU Publ., 1976, pp. 35–41. (In Russian)
30. Chibilev A.A. *Stepnaya Evraziya: regional'nyi obzor prirodnogo raznoobraziya* [Steppe Eurasia: a regional review of natural diversity]. Moscow, Orenburg, "DIMUR" Publ., 2016, 323 p. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСКТА

Авторы в равной степени осуществляли сбор научного материала, анализ и интерпретацию результатов исследования, подготовку, написание и корректировку рукописи. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTION

The authors equally carried out the collection of scientific material, analysis and interpretation of research results, preparation, writing and correction of the manuscript. All authors are equally responsible for plagiarism, self-plagiarism or other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Сергей В. Левыкин / Sergey V. Levykin <https://orcid.org/0000-0003-0949-9939>

Александр А. Чибилев / Alexander A. Chibilev <https://orcid.org/0000-0002-6214-1437>

Юрий А. Гулянов / Yuriy A. Gulyanov <https://orcid.org/0000-0002-5883-349X>

Илья Г. Яковлев / Ilya G. Yakovlev <https://orcid.org/0000-0003-0497-8586>

Григорий В. Казачков / Grigoriy V. Kazachkov <https://orcid.org/0000-0001-6779-8334>