

## ГЕНЕЗИС ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.37

DOI:10.51886/1999-740X\_2026\_2\_5

К.М. Пачикин<sup>1\*</sup>, А.К. Ершибулов<sup>1</sup>, Е.Е. Сонгулов<sup>1</sup>, А. Серикпай<sup>1</sup>**ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии  
имени У.У. Успанова, 050060, Алматы, ул. Байрак, 10, Казахстан,

\*e-mail: kpachikin@yahoo.com

*Аннотация.* Целью исследований является изучение изменения морфологических, физико-химических свойств орошаемых и богарных почв разных типов на предгорных равнинах Жамбылской области в условиях их интенсивного использования с выявлением основных факторов, приводящих к их трансформации. Объектом исследования являются почвы Жамбылской области, подвергающиеся антропогенной трансформации в условиях сельскохозяйственного использования. На основе сравнительного анализа парных разрезов целинных и пахотных земель выполнено исследование агрохимических и физико-химических показателей для каштановых, серозёмных, луговых и лугово-серозёмных почв. Установлено, что деградация имеет комплексный характер и выражается в дегумификации, снижении содержания подвижного фосфора и калия, изменении кислотно-щелочного режима. Наиболее интенсивные процессы деградации зафиксированы в каштановых и серозёмных почвах, где потери гумуса достигают 50–55%, а фосфора - 30–35%. В луговых и пойменно-луговых почвах наблюдается осолонцевание.

*Ключевые слова:* почва, земельные ресурсы, деградация почв, плодородие почв.

## ВВЕДЕНИЕ

Деградация почв представляет собой одну из наиболее серьёзных угроз устойчивому развитию сельского хозяйства и продовольственной безопасности в условиях усиливающегося антропогенного давления и изменения климата. По данным международных оценок, ежегодно в мире деградирует около 1 млн км<sup>2</sup> земель, что приводит к утрате плодородия, снижению урожайности и обострению социально-экономических рисков для аграрных регионов [1]. Казахстан, расположенный в аридной зоне, относится к числу стран, где процессы деградации приобрели особо масштабный характер: более 75% пахотных земель республики подвержено различным формам деградации - эрозии, засолению, дегумификации и истощению питательных веществ [2].

Причинами деградации почв являются несбалансированное землепользование, чрезмерная распашка без восстановления органического вещества,

нарушения агротехники на склонах, а также вторичное засоление, возникающее вследствие неэффективного дренажа и переувлажнения на орошаемых землях [3]. Существенную роль играет и изменение климата, проявляющееся в увеличении частоты засух, снижении осадков и росте среднегодовых температур, что усиливает эрозионные и дефляционные процессы [4, 5].

Жамбылская область, расположенная в южной части Казахстана, относится к числу регионов, где совокупное воздействие природных и антропогенных факторов приводит к быстрому ухудшению состояния почвенного покрова. Исследования Карпенко Н.П. и соавт. [6] показывают, что в пределах региона активно развиваются процессы дегумификации и засоления серозёмно-луговых почв, что сопровождается снижением содержания гумуса и ухудшением структуры верхнего горизонта. По данным Закон Online [7], в области отмечается увеличение площадей вторично

засолённых земель, а сотни тысяч гектаров пашни уже переведены в категорию непригодных для сельскохозяйственного использования.

Кроме того, в районах Мойынкум и Шу наблюдается активное продвижение песков, сопровождающееся утратой растительного покрова и риском опустынивания, что стало стимулом для реализации региональных программ лесоразведения, включающих посадку саксаула и других ксерофитных пород [8]. Исследования Кирейчевой Л.В. и Сейтказиева А.С. [9] подтвердили, что на орошаемых землях региона происходят изменения водно-солевого режима и снижение продуктивности вследствие сочетания природных и антропогенных факторов.

Деграционные процессы в почвах Жамбылской области проявляются в нескольких взаимосвязанных формах: эрозия (водная и ветровая), вызывающая смыв верхнего слоя и снижение влагоёмкости; дегумификация, приводящая к уплотнению почв и падению микробиологической активности; засоление, сопровождающееся нарушением структуры и ухудшением водопроницаемости; – истощение питательных элементов, возникающее при длительном использовании монокультур и недостаточном внесении удобрений [9,10].

Последствия деградации для сельского хозяйства региона проявляются в снижении урожайности зерновых и кормовых культур, расширении площадей солончаков и забрасывании земель [11]. В совокупности это ведёт к ухудшению агроэкологической устойчивости и росту социально-экономических рисков.

Таким образом, актуальность исследования деградации почв Жамбылской области определяется необходимостью научного обоснования процессов их изменения под воздействием природно-антропогенных факторов и разработки мер по восстановлению

плодородия. Проведение анализа основных факторов и механизмов деградации пахотных почв Жамбылской области, оценка их современного состояния позволит определить направления их восстановления с учётом региональных природно-климатических условий.

Решение поставленных задач позволит уточнить степень воздействия антропогенных нагрузок на почвенный покров региона и предложить меры по стабилизации агроландшафтов, что имеет важное значение для устойчивого земледелия и охраны почвенных ресурсов Казахстана [12, 13].

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются почвы Жамбылской области, подвергающиеся антропогенной трансформации в условиях сельскохозяйственного использования.

При изучении факторов антропогенного воздействия на почвы необходимо знать их влияние по всей исследуемой территории. Поэтому применен универсальный сравнительно-географический метод исследований, позволяющий выявить изменения свойств почв во взаимосвязи с основными природными факторами почвообразования. Работами по изучению антропогенной трансформации почв охвачены все основные ландшафты орошаемых и богарных земель.

Для выявления степени изменения почв в результате хозяйственной деятельности закладывались парные разрезы на нарушенных и ненарушенных участках, идентичные по условиям залегания. При заложении почвенных разрезов описаны морфологические свойства почв, отобраны образцы по генетическим горизонтам. Всего заложено 20 почвенных разрезов (10 пар) целинных и пахотных почв: тёмно-каштановые нормальные, тёмно-каштановые глубоковскипающие, светло-каштановые карбонатные, серозёмы обыкновенные, серозёмы обыкновен-

ные ксероморфные, серозёмы светлые нормальные, лугово-серозёмные, луговые, пойменные луговые. Расположение почвенных разрезов показано на рисунке 1.

Оценка изменений проводилась на основе данных анализов следующих физико-химических свойств почв: гумус, по И.В. Тюрину; общий азот, по И.Г. Кьельдалю; CO<sub>2</sub> карбонатов, объемным методом; рН, потенциометрическим методом; обменные катионы Са, Mg, Na, K; подвижный (гидролизуемый) азот, по Тюрину; подвижные фосфор и калий, по Мачигину; гранулометрический состав, по Качинскому; состав солей (водная вытяжка) [14, 15].

В качестве первичной (исходной) информации привлекались материалы предыдущих лет исследований, прове-

денных в Институте почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, а также данные из литературных источников.

Основной концепцией, определяющей методы получения фактического материала, а также его обработки является генетический подход [16, 17]. В основу исследований положен сравнительно-географический метод [18].

На этапе проведения маршрутных полевых исследований (2025 год) применялись морфологические методы [19], обеспечивающие достоверность и обоснованность полевой диагностики почв.

Применение инструментальных методов связано с лабораторными аналитическими исследованиями отобранных образцов, которые проводились по общепринятым методикам.



Рисунок 1 – Расположение почвенных разрезов

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### Характеристика почв

Тёмно-каштановые почвы широко распространены на предгорных равнинах Киргизского, Таласского Алатау, Чу-Илийских гор и хр. Каратау. В зависимости от особенностей почвообразующих пород и условий увлажнения, определяющих относительную глубину залегания карбонатов, среди тёмно-каштановых почв выделяются генетические роды нормальных, карбонатных, глубоковскипающих, ксероморфных, малоразвитых и эродированных.

Почвообразующими породами являются лессовидные суглинки, а также элювиально-делювиальные отложения различной степени каменистости.

В своем развитии тёмно-каштановые почвы связаны с растительностью преимущественно кустарниковых (спирея - *Spiraea hypericifolia*, шиповник - *Rosa canina* и др.) ковыльно-типчачковых (ковыль - *Stipa capillata*, типчак - *Festuca valesiaca*), типчачково-ковыльных, обычно саванноидных ассоциаций с немногочисленным разнотравьем (чабрец - *Thymus marschallianus*, подмаренник -

*Galium verum*, лапчатка - *Potentilla argentea*, герань - *Geranium collinum*, лютик едкий - *Ranunculus acris* и полынь - *Artemisia* spp.).

Карбонатные тёмно-каштановые почвы формируются в основном в условиях холмисто-волнистого, увалисто-волнистого рельефа на тяжелых лёссовидных суглинках, нормальные и выщелоченные почвы связаны преимущественно с горным рельефом.

Тёмно-каштановые почвы имеют среднемощный гумусовый горизонт (A+B=45-55 см), сверху выделяется буровато-серый гумусово-аккумулятивный горизонт (A=18-22 см), корешковатый, пылевато-пороховидной или пылевато-комковатой структуры, среднесуглинистый, с тёмновато-серой дерниной (A<sub>1A</sub>=7-8 см). Глубже он сменяется более светлым (серовато-бурый, каштановым), менее корешковатым переходным гумусовым горизонтом (B=25-35 см). Ниже часто располагается маломощный серовато-светло-бурый промежуточный горизонт (BC=10-15 см). У карбонатных и нормальных почв под ним обычно залегает белёсый, белёсовато-желтобурый, кремовый, плотный ореховатый тяжелосуглинистый карбонатно-иллювиальный горизонт (C<sup>к</sup>), глубже переходящий в менее окарибаченную лёссовидную породу (иногда с выделениями гипса в виде среднечисленных белых или грязновато-бурых кристаллических конкреций) или в щебнистый рыхляк плотных пород (DC<sup>ш</sup>). Карбонатные образования представлены в виде корочек и налетов на нижних поверхностях щебня с глубины вскипания, а также в виде расплывчатых белесоватых пятен в горизонтах BC и C<sup>к</sup>.

Содержание гумуса в верхних горизонтах тёмно-каштановых почв достигает 4-5%, валового азота - 0,2-0,4%. Отношение органического углерода к азоту составляет 8-11, постепенно суживается вниз по профилю. Сумма обменных оснований достигает 25-

30 мг-экв на 100 г почвы. Почвенный поглощающий комплекс насыщен в основном кальцием, частично магнием. Почвы достаточно хорошо обеспечены усвояемыми формами азота (до 100-120 мг на 100 г почвы), калия (до 300-480 мг на 100 г почвы) и фосфора (до 6-10 мг на 100 г почвы). Реакция почвенных суспензий нейтральная и слабощелочная в верхних горизонтах, щелочная - в карбонатных. По механическому составу почвы преимущественно средне- и тяжелосуглинистые.

*Светло-каштановые почвы* располагаются в пределах предгорной пустынно-степной зоны на высотах 800-900 м н.у.м. Почвообразующими породами служат в основном элювиально-делювиальные маломощные суглинисто-щебнистые отложения и лёссовидные суглинки. Преобладают нормальные и карбонатные роды.

Преобладающими ассоциациями в растительном покрове светло-каштановых почв являются полынно-ковыльно-типчачковые (*Artemisia* spp. - *Stipa capillata* - *Festuca valesiaca*), полынно-эфемероидно-типчачковые и полынно-типчачково-эфемероидные сообщества.

Мощность гумусового горизонта светло-каштановых карбонатных почв составляет в среднем 42-48 см. Сверху выделяется интенсивно-серый, слегка буроватый, комковато-пороховидный (A<sub>1d</sub>=6-8 см), ниже буровато-серый, пылевато-комковатый среднесуглинистый гумусово-аккумулятивный горизонт (A=26-20 см). Глубже залегает серовато-бурый, комковато-пылеватый среднесуглинистый переходный гумусовый горизонт (B=27-33 см). Ниже он переходит сначала в серовато-бурый комковато-глыбковый горизонт (BC<sub>к</sub>), а затем (65-85 см) - в палево-светло-бурый карбонатно-ореховатый уплотненный тяжелосуглинистый карбонатный горизонт (C<sub>к</sub>), который подстилается (90-120 см) желтовато-светло-бурый, менее уплотненным, комковато-

глыбковым тяжелым лёссовидным суглинком, часто со среднечисленными среднекристаллическими буроватыми друзами и редкими белыми мелкокристаллическими жилками и крапинками гипса. Почвы вскипают с поверхности или с глубины 3-6 см. Выделения карбонатов отмечены в виде слабо заметных расплывчатых белесых пятен в гор. Ск, а также иногда в виде редких белых жилок псевдомицелия у кротовин.

Светло-каштановые почвы в верхнем горизонте содержат 2,8-4,0% гумуса, 0,2-0,3% валового азота. Отношение C/N достигает 8-9 с уменьшением вниз по профилю до 5-6. Сумма поглощённых оснований верхних горизонтов составляет 22-27 мг-экв на 100 г почвы; в составе катионов преобладает кальций, отчасти магний. Реакция среды от нейтральной до щелочной (рН=7,0-8,7). По гранулометрическому составу преобладают среднесуглинистые разновидности.

*Серозёмы северные.* В Жамбылской области серозёмы занимают среднюю и нижнюю часть предгорных равнин хребтов Киргизский, Таласский Алатау, Чу-Илийских гор и образуют самостоятельную зону, представляющую собой нижнюю ступень в системе вертикальной зональности. Они залегают в пределах абсолютных высот от 400 (500) до 800 (1000) м.

*Серозёмы северные обыкновенные* занимают верхнюю часть зоны и формируются под преимущественно полынно-эфемерово-эфемероидными растительными ассоциациями, иногда с участием эбелека (*Ceratocarpus arenarius*), крупнотравья.

Почвообразующими породами для серозёмов служат в основном элювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные суглинисто-щебнистые или песчано-галечниковые отложения, а также лёссовидные суглинки.

Наиболее развитым профилем отличаются серозёмы северные обыкновенные, формирующиеся на лёссовидных суглинках. Профиль почв характеризуется слабой дифференцированностью на горизонты. Достаточно отчетливую гумусовую прокраску имеет лишь поверхностный корешковатый горизонт (A<sub>1д</sub>=5-7 см) серого или буровато-серого цвета, пороховидно- или комковато-пылеватый. В целом аккумулятивно-гумусовый горизонт (A) составляет 14-18 см, он постепенно переходит в светло-бурый чуть сероватый пылевато-комковатый, пылевато-глыбковый переходный горизонт (B=20-35 см). Общая мощность гумусовых горизонтов (A+B) составляет 40-52 см. Ниже следует промежуточный горизонт BC светло-бурого цвета, сменяемый на глубине 60-80 см белёсоватым, белёсовато-палевым плотным карбонатно-иллювиальным горизонтом (Ск=30-50 см) ореховатой или глыбковой структуры, более тяжёлого гранулометрического состава, с расплывчатыми белесыми пятнами, более яркими у земляных коконов. Глубже залегают желтовато-светло-бурый, менее уплотнённый, комковатый или глыбковый тяжёлый, реже средний лёссовидный суглинок, зачастую с буроватыми среднекристаллическими гипсовыми стяжениями. Серозёмы северные обыкновенные ксероморфные имеют укороченный щебнистый, опесчаненный профиль.

Серозёмы северные обыкновенные в поверхностных горизонтах содержат 1,1-2,4% гумуса, 0,10-0,25% валового азота. Отношение органического углерода к азоту колеблется в пределах 6-10. Содержание CaCO<sub>3</sub> с поверхности достигает 1,5-6,8%, с глубиной оно возрастает до 15-35% в карбонатно-иллювиальных горизонтах, уменьшаясь затем до 6-9% в почвообразующей породе. Сумма обменных оснований сос-

тавляет 17-21 мг-экв на 100 г почвы, в их составе преобладает кальций. Почвы характеризуются щелочной реакцией почвенных суспензий (рН=8,1-8,8). Содержание гипса у гипсоносных серозёмов обыкновенных достигает 10-25%. Среди серозёмов преобладают легкосуглинистые разновидности, но на припесковых равнинах встречаются и супесчаные. В подавляющем большинстве почвы не засолены.

*Серозёмы северные светлые* формируются под более разреженной, по сравнению с обыкновенными, растительностью с преобладанием в её составе эфемеров и полыней; характеризуются сходным строением профиля.

Серозёмы северные светлые имеют маломощный гумусовый горизонт (А+В=35-45 см) с светло-серым, слегка буроватым, с немногочисленными корешками, чешуйчато-пороховидным дерновым горизонтом (А<sub>1д</sub>=4-5 см), ниже которого залегает буровато-светло-серый, более корешковатый, комковато-пороховидный или комковатый, более уплотненный горизонт (А<sub>2</sub>=8-12 см), глубже сменяемый светло-бурый комковатый переходный гумусовый горизонт (В=20-30 см). У серозёмов светлых, формирующихся на лёссовидных суглинках, глубже залегает промежуточный горизонт (ВС=10-15 см), который на глубине 60-70 см переходит в белёсовато-светло-бурый или палево-жёлто-бурый глыбковый или ореховатый карбонатно-иллювиальный горизонт (С<sub>1к</sub>=30-40 см), с немногочисленными белёсыми пятнышками. Глубже он подстилается менее уплотненным лёссовидным суглинком, часто гипсированным (гипс в виде грязновато-бурых мелкокристаллических жилок и друз).

Светлые серозёмы небогаты органическим веществом: содержание гумуса в поверхностных горизонтах составляет 0,6-1,8%, валового азота – 0,05-0,15%. Отношение органического углерода к азоту колеблется в пределах

4,7-8,0. Содержание CaCO<sub>3</sub> с поверхности достигает 5,8-18,07%, с глубиной оно возрастает до 22% в карбонатно-иллювиальных горизонтах, уменьшаясь затем до 1,5-7,5% в почвообразующей породе. Сумма обменных оснований составляет 9-14 мг-экв на 100 г почвы, в их составе преобладает кальций. Почвы характеризуются щелочной реакцией почвенных суспензий (рН=8,1-9,4). Содержание гипса у гипсоносных серозёмов светлых достигает 48%. По гранулометрическому составу встречаются преимущественно легко и среднесуглинистые разновидности. В подавляющем большинстве почвы не засолены.

*Лугово-серозёмные почвы* относятся к почвам полугидроморфного ряда серозёмной зоны (опустыненных и пустынных полусаванн), формирование которых связано либо с дополнительным поверхностным увлажнением, либо с залегающими на средней глубине (2,5-4 м) грунтовыми водами.

Почвообразующими породами служат слабослоистые древнеаллювиальные суглинки. В составе растительности значительное участие принимают джантак (*Alhagi pseudalhagi*), осочка (*Carex pachystylis*), реже чий (*Achnatherum splendens*), тростник (*Phragmites australis*), местами встречаются кустарники (тамариск - *Tamarix ramosissima* и другие виды рода *Tamarix*), на засоленных почвах широко развиты однолетние солянки (сем. *Amaranthaceae*), иногда ажрек (*Cynodon dactylon*). В различных соотношениях с луговой представлена растительность и опустыненных полусаванн (полынь - *Artemisia* spp., эфемеры, эфемероиды).

В верхних горизонтах лугово-серозёмные почвы содержат 1,4-2,7% гумуса, для распределения которого по профилю характерно его резкое уменьшение в верхней части гумусового горизонта. С поверхности почвы содержат 2,0-4,4% CaCO<sub>3</sub> в иллювиальном горизонте – до 6,7-8,5%. Глубже содержание

карбонатов уменьшается постепенно. В составе поглощенных оснований, сумма которых составляет 14,6-36,8 мг-экв на 100 г почвы, ведущую роль играет кальций, отчасти магний. Реакция почвенных суспензий щелочная (рН=8,3-9,6) Среди засоленных лугово-серозёмных почв преобладают солончаковатые. Сумма солей в засоленных горизонтах достигает 1,25%, максимальное их содержание приурочено к более тяжелым по гранулометрическому составу горизонтам; засоление хлоридно-сульфатное, в основном натриевое. По гранулометрическому составу преобладают легко- и среднесуглинистые разновидности.

Луговые почвы формируются в основном на речных террасах, в широких межсочных понижениях, а также на низких, обычно засоленных равнинах, где залегают комплексы с другими гидроморфными и полугидроморфными почвами.

Выделяются нормальные (карбонатные незасоленные), солонцеватые, солонцевато-солончаковатые, засоленные (солончаковые и солончаковатые) и обсыхающие роды почв.

Растительность луговых почв преимущественно разнотравно-злаковая - на нормальных незасоленных почвах с участием вейника (*Calamagrostis epigejos*), лисохвоста (*Alopecurus pratensis*), ячменца (*Hordeum brevisubulatum*), полевицы (*Agrostis stolonifera*), солодки (*Glycyrrhiza glabra*), на солонцеватых - пырея (*Elytrigia repens*), бескильницы (*Puccinellia tenuiflora*), на засоленных - чия (*Achnatherum splendens*), ажрека (*Cynodon dactylon*), кермека (*Limonium gmelinii*), солончаковой полыни (*Artemisia santonica*).

Гумусированность почв сильно варьирует в зависимости от характера подстилающих пород и степени засоления (до 3-7%). Сумма обменных оснований обычно высокая до 30-35 мг-экв на 100 г и выше. В составе обменных

оснований преобладает кальций, в солонцеватых родах значительное участие принимает натрий. величина рН составляет 8-9. Степень и глубина засоления луговых почв сильно варьируют. По механическому составу почвы также отличаются разнообразием.

Пойменные луговые почвы распространены по пойменным террасам больших и малых рек области. Наиболее крупные массивы их встречаются в пойме р. Шу. Они формируются под влиянием периодического затопления паводковыми водами, обновления наноса и постоянного подпитывания капиллярной влагой, поднимающейся от залегающих на небольшой глубине грунтовых вод. Глубина залегания вод в пойме значительно колеблется в зависимости от места расположения и уровня воды в реке. Летом они залегают на глубине 2,5-3,5 м, а в паводок значительно выше. Грунтовые воды, как правило, слабоминерализованные, но степень минерализации значительно варьирует по сезонам года. Почвообразующими породами служат слоистые аллювиальные отложения различного гранулометрического состава, чаще всего с преобладанием суглинистых слоев в верхней части разреза и песков в нижней.

Пойменные луговые почвы формируются под злаково-разнотравно-луговой растительностью. Чаще всего преобладают разнотравно-злаковые, вейниковые, пырейные луга с участием галофитов и кустарников. Видовой состав растительности пойменных лугов весьма разнообразен. Это - вейник наземный (*Calamagrostis epigejos*), прибрежница солончаковая (*Aeluropus litoralis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), осоки (*Carex* spp.), ячмень Богдана (*Hordeum bogdanii*), девясил британский (*Inula britannica*), солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*), мята австрийская

(*Mentha longifolia*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*), шенгил серебристый (*Halimodendron halodendron*), лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa*), гребенщики (*Tamarix* spp.) и другие виды. На засоленных местообитаниях усиливается роль прибрежницы солончаковой (*Aeluropus littoralis*), гребенщиков (*Tamarix* spp.), добавляются однолетние солянки (сем. Amaranthaceae), кермек Гмелина (*Limonium gmelinii*), полынь Шренка (*Artemisia schrenkiana*), солянокососник Белянжеровского (*Halostachys belangeriana*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*).

Для пойменных луговых почв характерна слабая дифференциация морфологического профиля на генетические горизонты при ярко выраженной слоистости. Степень выраженности профиля определяется характером проявления пойменных процессов. Почвы обладают маломощным, реже средней мощности, гумусовым горизонтом А+В, ограничивающимся глубиной 25-40 см. Он отличается серыми (от темных до светлых) тонами в окраске, комковатой, зернисто-, или слоеватокмковатой структурой. В верхней части гумусового горизонта обособляется дерновый горизонт, переплетенный корнями растений, мощностью 5-10 см. Сразу под гумусовым горизонтом появляются ржавые пятна окислов железа, которые прослеживаются глубже по всему профилю. Нередко в профиле пойменных луговых почв встречаются различной мощности и степени выраженности погребенные горизонты.

Среди пойменных луговых почв выделены обычные, засоленные и обсыхающие роды почв. К обычным отнесены почвы, периодически затопляемые, формирующиеся под луговой злаково-разнотравной растительностью, имеющие характерный профиль, не засоленные и не солонцеватые.

Для пойменных луговых почв характерно значительное варьирование показателя гумусированности почв. В описываемых почвах максимальное количество органического вещества (5,7%) сосредоточено в поверхностном дерновом горизонте. Сразу под дерновым горизонтом его содержание резко падает до 0,5%. Ёмкость обмена по вертикальному профилю закономерно изменяется в тесной связи с содержанием органического вещества и гранулометрическим составом горизонтов. Наиболее высокие величины (около 35 мг-экв на 100 г) её в дерновом суглинистом горизонте, а на глубине 25 - 35 см они уже не превышают 10.0 мг-экв на 100 г почвы. Количественно состав поглощенных оснований изменяется по горизонтам в широких пределах, но везде доминирует обменный кальций. Пойменные луговые почвы характеризуются высоким содержанием карбонатов уже с поверхности. В более глубоких горизонтах их количество возрастает, но в кривой распределения явный максимум четко не выражается.

#### Деградация почв

Проведённые исследования показали, что в пределах Жамбылской области наблюдается устойчивая тенденция деградации пахотных почв по всем основным диагностическим показателям. Сравнение парных разрезов почв целинных и пахотных участков выявило характерные изменения в их морфологии, химическом составе и физико-химических свойствах (таблицы 1, 2).

Сопоставление парных разрезов почв целинных и пахотных участков показало, что процессы деградации в Жамбылской области имеют комплексный характер, затрагивая гумусное состояние, баланс питательных элементов, кислотно-щелочное равновесие. Наиболее уязвимыми оказались каш-

тановые и серозёмные почвы, тогда как луговые демонстрируют относительно устойчивое состояние по ряду показателей.

Содержание гумуса в пахотных горизонтах каштановых почв снизилось в среднем на 56%, а в серозёмах - на 49,6%, что соответствует сильной степени дегумификации. Для лугово-серозёмных почв потери составили около 19% (средняя степень), а для луговых - менее 1% (слабая степень). Снижение содержания гумуса сопровождается ухудшением агрегатного состояния, увеличением плотности сложения и снижением влагоёмкости почвы. Это отражает общую тенденцию дегумификации под воздействием длительного сельскохозяйственного использования, недостаточного возврата органического вещества и активных процессов минерализации в условиях сухого климата.

По содержанию гидролизуемого азота значительных потерь не выявлено: изменения варьировали от -13 до +30%. Однако по фосфору ( $P_2O_5$ ) наблюдается устойчивое снижение во всех группах: от -30 до -35% в каштановых, серозёмных и лугово-серозёмных почвах (средняя степень истощения), что связано с низкой подвижностью фосфатов в карбонатной среде и выносом при урожае. По калию ( $K_2O$ ) наиболее значительные потери отмечены в луговых (-44%) и лугово-серозёмных (-60%) почвах (сильная степень), что указывает на истощение и необходимость пополнения запасов. В серозёмах потери умеренные (-35%, средняя степень), а в каштановых изменения минимальны (-1,5%, слабая степень).

Изменения рН носят локальный характер: у каштановых и серозёмов величины не превышают  $\pm 1\%$ , что соответствует слабой степени, в то время

как у лугово-серозёмных и луговых почв повышение рН на 2-4% характеризуется как средняя-сильная степень.

Содержание обменного натрия ( $Na^+$ ) в верхних горизонтах зональных почв (каштановые, серозёмы) не демонстрирует увеличения солонцеватости - изменения находятся в пределах  $-0,2 - + 1,1\%$   $Na^+$  от суммы поглощенных оснований. Однако в луговых и пойменно-луговых почвах наблюдается осолонцевание в горизонте В, где увеличение процента поглощенного натрия достигает 8-9% (таблица 1).

Обобщенная оценка приведена в таблице 3.

Таким образом, деградация почв региона развивается по нескольким направлениям: дегумификация - основной процесс в каштановых почвах и серозёмах, вызванный недостатком поступлений органического вещества и активной минерализацией; истощение по элементам питания - наиболее выражено по фосфору и калию, особенно в лугово-серозёмных и луговых почвах; изменение рН - чаще подщелачивание при орошении, реже - слабое подкисление; изменение обменного натрия пока незначительное, но требует контроля в условиях роста минерализации воды и неустойчивого дренажа.

Следует учитывать, что диапазон изменения показателей внутри одной почвенной группы остаётся значительным. Вклад микрорельефа, типа агротехники и водного режима может изменять локальные значения показателей на  $\pm 10-20\%$ . Поэтому интерпретация отражает региональные тенденции, а не индивидуальные хозяйственные различия. Для уточнения динамики процессов требуется регулярный мониторинг по глубине профиля, особенно в зонах орошения и у подножий склонов.

Таблица 1 - Физико-химические свойства почв

Почва	Пара	Глубина целина, см	Глубина пахни, см	рН целина	рН пахни	Δ% рН	Na целина, мг- экв. на 100 г	Na пахни, мг- экв. на 100 г	Na целина, % от сум- мы	Na пахни, % от сум- мы	ΔNa, % от сум- мы
1	2	0-5	0-10	7,54	7,41	-1,7	0,23	0,19	1,2	1,2	0
Тёмно-каштановая	17Ж/25 — 18Ж/25	14-24	20-30	7,61	7,54	-0,9	0,23	0,19	1,5	1,4	0,1
		32-42	30-40	7,67	7,5	-2,2	0,23	0,19	1,7	1,5	0,2
		65-75	60-70	7,69	7,49	-2,6	0,23	0,19	—	—	—
Тёмно-каштановая глубоковскипающая	19Ж/25 — 20Ж/25	0-5	0-10	6,66	6,64	-0,3	3	1,9	2	2,1	-0,1
		10-20	15-25	7,14	6,45	-9,7	2,7	1,6	1,8	2	-0,2
		35-45	33-43	7,43	6,41	-13,7	2,3	1,7	1,6	1,7	-0,1
Светло-каштановая карбонатная	15Ж/25 — 16Ж/25	0-10	0-10	7,69	7,54	-2,0	0,03	0,11	0,7	0,8	-0,1
		10-20	0-10	7,78	7,54	-3,1	0,07	0,11	0,7	0,7	0
		20-30	27-37	7,91	7,72	-2,4	0,09	0,14	0,7	0,8	-0,1
		35-45	38-48	8,05	7,8	-3,1	0,09	0,14	0,7	0,8	-0,1
		70-80	70-80	8,04	7,85	-2,4	0,12	0,14	—	—	—
Серозём северный обыкновенный	02Ж/25 — 01Ж/25	0-5	0-10	7,55	7,12	-5,7	0,24	0,24	1,7	1,7	0
		10-20	0-10	7,62	7,12	-6,6	0,24	0,24	2,2	1,6	0,6
		34-44	33-43	7,76	7,39	-4,8	0,24	0,23	1,6	1,7	-0,1
		55-65	52-62	7,76	7,42	-4,4	0,24	0,24	—	—	—
		80-90	80-90	7,94	7,58	-4,5	—	—	3,5	3,6	-0,1
Серозём северный обыкновенный	05Ж/25 — 06Ж/25	0-5	0-10	7,5	7,8	4,0	0,24	0,24	2	2,2	-0,2
		26-36	27-37	7,83	7,83	0	0,24	0,24	2	2,3	-0,3
		60-70	65-75	7,87	7,92	0,6	0,24	—	1,8	—	—
Серозём северный светлый	07Ж/25 — 08Ж/25	0-5	0-10	7,67	7,67	0	0,65	0,09	1,7	0,9	0,8
		7-17	0-10	7,74	7,72	-0,3	0,17	0,09	1,6	0,7	0,9
		37-47	40-50	7,58	7,79	2,8	0,17	0,09	1,8	0,7	1,1
		50-60	80-90	7,72	7,81	1,2	0,17	—	1,8	—	—

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Лугово-серозёмная	13Ж/25 — 14Ж/25	0-5	0-10	7,73	7,88	1,9	0,66	0,09	0,7	0,3	0,4
		8-18	0-10	7,91	7,86	-0,6	0,09	0,05	0,7	0,7	0
		27-37	27-37	7,86	7,86	0	0,09	0,09	0,6	9,4	-8,8
		45-65	40-65	7,86	7,93	0,9	0,09	—	0,5	—	—
Луговая	09Ж/25 — 10Ж/25	0-5	0-10	7,41	7,76	4,7	0,66	0,49	0,8	0,4	0,4
		7-17	13-23	7,39	7,77	5,1	0,13	0,19	5,3	0,7	4,6
		22-32	27-37	7,43	7,82	5,3	0,09	0,09	10,1	0,4	9,7
		43-53	45-55	7,92	7,96	0,5	0,09	0,09	0,3	0,3	0
Пойменная луговая	03Ж/25 — 04Ж/25	0-5	0-10	7,64	7,97	4,3	0,24	0,24	4,6	5	-0,4
		37-47	35-45	8,42	8,06	-4,3	0,24	0,24	12,9	4,2	8,7
		60-70	55-65	8,22	8	-2,7	—	0,24	—	—	—
		80-90	80-90	7,97	7,86	-1,4	—	—	1,3	2,2	-0,9

Таблица 2 - Агрохимические свойства почв

Почва	Пара	Глубина целина, см		Глубина пашня, см		Δ Γмус	Δ% Γмус	Γмус целина, %	Γмус пашня, %	Γмус целина, %	Γмус пашня, %	Δ Γмус	Δ% Γмус	Γдир. N целина, мг/100 кг	Γдир. N пашня, мг/100 кг	Δ N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> целина, мг/100 кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> пашня, мг/100 кг	Δ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O целина, мг/100 кг	K <sub>2</sub> O пашня, мг/100 кг	Δ K <sub>2</sub> O	Δ% K <sub>2</sub> O
		3	4	3	4																		
Темно-каштановая	17Ж/25 - 18Ж/25	0-5	0-10	2,35	1,39	-0,96	-40,9	1,39	1,39	45,9	49,1	3,2	21,9	10	-11,9	290	363	73	25,2				
		14-24	20-30	1,45	1,05	-0,4	-27,6	1,05	1,05	42,0	47,6	5,6	12	6	-6	210	320	110	52,4				
		32-42	30-40	1,1	0,89	-0,21	-19,1	0,89	0,89	36,4	44,8	8,4	8	4	-4	180	280	100	55,6				
		65-75	60-70	0,81	0,65	-0,16	-19,8	0,65	0,65	31,5	42	10,5	6	4	-2	150	220	70	46,7				
Темно-каштановая глупо вскипающая	19Ж/25 - 20Ж/25	0-5	0-10	5,23	1,75	-3,48	-66,5	1,75	1,75	47,6	39,2	-8,4	116	30	-86	510	300	-210	-41,2				
		10-20	15-25	3,37	1,73	-1,64	-48,7	1,73	1,73	58,8	33,6	-25,2	14	14	0	190	200	10	5,3				
		35-45	33-43	2,52	1,24	-1,28	-50,8	1,24	1,24	58,8	36,4	-22,4	18	10	-8	110	160	50	45,5				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Светло-каштановая карбонатная	15Ж/25 - 16Ж/25	0-10	0-10	3,12	1,23	-1,89	-60,6	58,8	67,2	8,4	28	22	-6	350	390	40	11,4	
		10-20	0-10	1,25	1,23	-0,02	-1,6	39,2	67,2	28	6	6	22	16	260	390	130	50
		20-30	27-37	0,8	0,89	0,09	11,2	36,4	44,8	8,4	4	4	6	2	100	120	20	20
		35-45	38-48	0,56	0,73	0,17	30,4	39,2	4	-35,2	4	24	18	-6	80	100	20	25
Серозем северный обыкновенный	02Ж/25 - 01Ж/25	0-5	0-10	1,31	1,22	-0,09	-6,9	47,6	47,6	0	0	18	-6	860	770	-90	-10,5	
		10-20	0-10	0,93	1,22	0,29	31,2	44,8	47,6	2,8	12	12	18	6	700	770	70	10
		34-44	33-43	0,7	0,86	0,16	22,9	39,2	42	2,8	6	6	10	4	320	590	270	84,4
		55-65	52-62	0,6	0,77	0,17	28,3	47,6	42	-5,6	4	4	8	4	160	420	260	162,5
Серозем северный обыкновенный	05Ж/25 - 06Ж/25	0-5	0-10	3,84	0,8	-3,04	-79,2	47,6	33,6	-14	106	10	-96	650	260	-390	-60	
		26-36	27-37	0,7	0,77	0,07	10,0	39,2	39,2	0	22	22	12	-10	170	230	60	35,3
		0-5	0-10	1,9	0,71	-1,19	-62,6	30,8	67,2	36,4	16	16	12	-4	420	270	-150	-35,7
		7-17	20-35	0,86	0,43	-0,43	-50,0	25,2	47,6	22,4	8	8	4	-4	220	90	-130	-59,1
Лугово-сероземная	13Ж/25 - 14Ж/25	37-47	40-50	0,5	0,2	-0,3	-60,0	19,6	49	29,4	4	2	-2	100	70	-30	-30	
		0-5	0-10	1,96	1,59	-0,37	-18,9	64,4	56	-8,4	42	42	12	-30	780	310	-470	-60,3
		8-18	0-10	1,41	1,08	-0,33	-23,4	39,2	56	16,8	10	10	4	-6	340	160	-180	-52,9
		27-37	27-37	1,33	0,72	-0,61	-45,9	31,5	48	16,5	6	6	2	-4	230	100	-130	-56,5
Луговая	09Ж/25 - 10Ж/25	0-5	0-10	2,49	2,12	-0,37	-14,9	47,6	56	8,4	28	22	-6	770	530	-240	-31,2	
		7-17	13-23	1,96	2,02	0,06	3,1	33,6	50,4	16,8	14	14	26	12	390	400	10	2,6
		22-32	27-37	1,72	1,34	-0,38	-22,1	47,6	44,8	-2,8	10	10	10	0	240	360	120	50
		43-53	45-55	0,9	0,81	-0,09	-10	42	42	0	4	4	8	4	140	120	-20	-14,3
Пойменная луговая	03Ж/25 - 04Ж/25	0-5	0-10	0,97	1,11	0,14	14,4	30,8	42	11,2	22	10	-12	260	110	-150	-57,7	
		37-47	35-45	0,17	0,44	0,27	158,8	19,6	25,2	5,6	12	12	4	-8	70	60	-10	-14,3

Таблица 3 - Обобщённая оценка деградации почв по основным показателям (верхние горизонты)

Типы почв	Δ% гумуса	Δ% N	Δ% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Δ% K <sub>2</sub> O	Δ% pH	Δ% Na	Доминирующая степень деградации
Каштановые	-56.0	+1.2	-34.6	-1.5	-1.3	+0.1	Сильная (дегумификация)
Серозёмы	-49.6	+29.6	-35.3	-35.4	-0.6	-0.2	Сильная (дегумификация,
Лугово-серозёмные	-18.9	-13.0	-30.0	-60.3	+1.9	-8.0	Средне-сильная (дегумификация, потеря K <sub>2</sub> O)
Луговые (вкл. пойменные)	-0.2	+27.0	-9.0	-44.4	+4.5	+9.0	Слабая-сильная (по K <sub>2</sub> O и pH)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования показали, что деградация пахотных почв Жамбылской области имеет комплексный характер и проявляется преимущественно в виде дегумификации и истощения запасов питательных элементов. Наиболее интенсивные изменения свойственны каштановым и серозёмным почвам, где содержание гумуса снизилось на 50–55%, а подвижного фосфора - на 30–35%. Луговые и лугово-серозёмные почвы подвержены деградации в меньшей степени. В целом установлено, что основные направления деградации связаны с несбалансированным земледелием, недостаточным возвратом органического вещества, нарушением агротехники и ирригационного режима.

Предлагаются следующие меры по сохранению и восстановлению плодородия почв: для орошаемых земель - внедрять системы органо-минеральных удобрений с обязательным внесением навоза, компоста и соломы (2–3 т/га ежегодно), применять сидеральные культуры (люцерна, горчица) для восстановления запаса органического вещества и биогенных элементов, оптимизировать режим орошения: избегать переувлажнения, поддерживать уровень грунтовых вод ниже 2–2,5 м, внед-

рять дренаж и капельное орошение, на участках с признаками солонцеватости - применять гипсование (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) из расчёта 3–5 т/га, что способствует вытеснению Na<sup>+</sup> из поглощающего комплекса, использовать мульчирование и минимальную обработку для снижения испарения и потерь органики. Для богарных земель - возвращать растительные остатки в почву, вводить покровные культуры (суданка, горох, овёс + вика), применять контурную вспашку и поперечное бороздование на склонах для уменьшения водной эрозии, проводить чередование культур (зерновые - бобовые - пары) для сохранения азота и улучшения структуры почвы, при возможности - организовать почвозащитное травопольное земледелие и создание лесополос против ветровой эрозии.

Результаты исследования подтверждают необходимость перехода к адаптивным формам ведения земледелия, основанным на сохранении органического баланса, рациональном использовании удобрений, внедрении ресурсосберегающих технологий обработки почв и управлении водным режимом. Это позволит замедлить деградационные процессы, восстановить плодородие и повысить устойчивость агроландшафтов Жамбылской области в условиях аридного климата.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Данная статья опубликована в рамках программно-целевого финансирования научных исследований МСХ РК на 2024 -2026 годы по программе ИРН ВР22885097 «Обеспечение рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в интенсивном земледелии на основе новых подходов в сохранении и воспроизводстве плодородия почв».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Smith P. Global soil degradation and its impact on food production // The Guardian Science Review. - 2023. - P. 15–18.
2. Назарова Г.К. Проблемы деградации сельскохозяйственных земель Казахстана // САВАР Analytical Journal. - 2022. - № 4. - С. 45–53.
3. Belyaeva O.N., Karimov A. Soil degradation processes in Central Asia under climate and land use change // Environmental Earth Sciences (SpringerLink). - 2021. - Vol. 80, № 5. - P. 112–125.
4. Рахимова Ж.Б. Дегумификация почв Казахстана и пути её замедления // Вестник Казахского аграрного университета. - 2020. - № 2. - С. 54–60.
5. Chen Y., Li X. Climate change and land degradation in Central Asia: Integrated assessment // Frontiers in Environmental Science. - 2022. - Vol. 10. - P. 305–317.
6. Карпенко Н.П., Сейтказиев А.С., Маймакова А.К. Экологическая оценка деградации серозёмно-луговых почв Жамбылской области // Международный научно-исследовательский журнал. - 2016. - № 12(54). - С. 125–132.
7. Zakon Online. Засоление и деградация земель в Жамбылской области [Электронный ресурс]. - 2023. - Режим доступа: <https://online.zakon.kz/>.
8. Казинформ. В Жамбылской области высаживают саксаул для борьбы с продвижением песков [Электронный ресурс]. - 2022. - Режим доступа: <https://www.inform.kz/>.
9. Кирейчева Л.В., Сейтказиев А.С., Куандыкова Г.Т. Оценка влияния природных и антропогенных факторов на продуктивность орошаемых почв в Жамбылской области // Сельское хозяйство, лесное и рыбное хозяйство. - 2019. - № 3. - С. 70–79.
10. Карпенко Н.П., Сейтказиев А.С., Маймакова А.К. Регулирование водно-солевого режима почв на засоленных землях хозяйств «Туймекен» и «Дихан» Жамбылской области // Природообустройство. - 2017. - № 3–4. - С. 70–79.
11. Урожайность зерновых и состояние почв Казахстана [Электронный ресурс]. - 2023. - Режим доступа: <https://kzinform.com/>.
12. Салихов Т.К., Сейтказиев А.С. Исследование почвенного покрова Таласского района Жамбылской области // Вестник аграрной науки Казахстана. - 2020. - № 6. - С. 91–98.
13. Wang J., Liu L. Assessment of soil erosion risk in Almaty region using RUSLE model // Journal of Arid Environments. - 2021. - Vol. 189. - P. 104–115.
14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ, 1962. - 491 с.
15. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 295 с.
16. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. - Новосибирск: Гуманитарные технологии, 2004. - 288с.

17. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. - Л.: Наука, 1980. - 222 с.
18. Корсунов В.М., Красеха Е.Н., Ральдин Б.Б. Методология почвенных эколого-географических исследований и картографии почв. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. - 232 с.
19. Розанов Б.Г. Морфология почв. - М.: Академический проект, 2004. - 432 с.

## REFERENCES

1. Smith P. Global soil degradation and its impact on food production // The Guardian Science Review. - 2023. - P. 15-18.
2. Nazarova G.K. Problemy degradacii sel'skohozyajstvennyh zemel' Kazahstana // CABAR Analytical Journal. - 2022. - № 4. - S. 45-53.
3. Belyaeva O.N., Karimov A. Soil degradation processes in Central Asia under climate and land use change // Environmental Earth Sciences (SpringerLink). - 2021. - Vol. 80, № 5. - P. 112-125.
4. Rahimova Zh.B. Degumifikaciya pochv Kazahstana i puti eyo zamedleniya // Vestnik Kazahskogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 2. - S. 54-60.
5. Chen Y., Li X. Climate change and land degradation in Central Asia: Integrated assessment // Frontiers in Environmental Science. - 2022. - Vol. 10. - P. 305-317.
6. Karpenko N.P., Sejtказиев A.S., Majmakova A.K. Ekhkologicheskaya ocenka degradacii serozemno-lugovyh pochv Zhambyl'skoj oblasti // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. - 2016. - № 12(54). - S. 125-132.
7. Zakon Online. Zasolenie i degradaciya zemel' v Zhambyl'skoj oblasti [Elektronnyj resurs]. - 2023. - Rezhim dostupa: <https://online.zakon.kz/>.
8. Kazinform. V Zhambyl'skoj oblasti vysazhivayut saksaul dlya bor'by s prodvizheniem peskov [Elektronnyj resurs]. - 2022. - Rezhim dostupa: <https://www.inform.kz/>.
9. Kirejcheva L.V., Sejtказиев A.S., Kuandykova G.T. Ocenka vliyaniya prirodnyh i antropogennyh faktorov na produktivnost' oroshaemyh pochv v Zhambyl'skoj oblasti // Sel'skoe hozyajstvo, lesnoe i rybnoe hozyajstvo. - 2019. - № 3. - S. 70-79.
10. Karpenko N.P., Sejtказиев A.S., Majmakova A.K. Regulirovanie vodno-solevogo rezhima pochv na zasolyonnyh zemlyah hozyajstv «Tujmeken» i «Dihan» Zhambyl'skoj oblasti // Prirodoobustrojstvo. - 2017. - № 3-4. - S. 70-79.
11. KZInform. Urozhajnost' zernovyh i sostoyanie pochv Kazahstana [Elektronnyj resurs]. - 2023. - Rezhim dostupa: <https://kzinform.com/>.
12. Salihov T.K., Sejtказиев A.S. Issledovanie pochvennogo pokrova Talasskogo rajona Zhambyl'skoj oblasti // Vestnik agrarnoj nauki Kazahstana. - 2020. - № 6. - S. 91-98.
13. Wang J., Liu L. Assessment of soil erosion risk in Almaty region using RUSLE model // Journal of Arid Environments. - 2021. - Vol. 189. - P. 104-115.
14. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. - M.: MGU, 1962. - 491 s.
15. Aleksandrova L.N., Najdenova O.A. Laboratorno-prakticheskie zanyatiya po pochvovedeniyu. - L.: Agropromizdat, 1986. - 295 s.
16. Sokolov I.A. Teoreticheskie problemy geneticheskogo pochvovedeniya. - Novosibirsk: Gumanitarnye tehnologii, 2004. - 288s.
17. Isachenko A.G. Metody prikladnyh landshaftnyh issledovanij. - L.: Nauka, 1980. - 222 s.

18. Korsunov V.M., Kraseha E.N., Ral'din B.B. Metodologiya pochvennyh ehkologo-geograficheskikh issledovaniy i kartografii pochv. – Ulan-Udeh: Izd-vo BNC SO RAN, 2002. – 232 s.
19. Rozanov B.G. Morfologiya pochv. – M.: Akademicheskij proekt, 2004. – 432 s.

## ТҮЙІН

К.М. Пачикин<sup>1\*</sup>, А.К. Ершибулов<sup>1</sup>, Е.Е. Сонгулов<sup>1</sup>, А. Серикпай<sup>1</sup>  
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЫҚПАЛЫМЕН ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ЕГІСТІК  
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНУЫ

<sup>1</sup>Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, Байрақ көшесі, 10, Қазақстан,

\*e-mail: kpachikin@yahoo.com

Бұл зерттеудің мақсаты - Жамбыл облысының тау бөктеріндегі жазықтардағы әртүрлі типтегі суармалы және жаңбырлы топырақтардың қарқынды пайдалану жағдайында морфологиялық, физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруін зерттеу және олардың трансформациясына әкелетін негізгі факторларды анықтау. Зерттеу нысаны - ауылшаруашылық пайдалану жағдайында антропогендік трансформацияға ұшыраған Жамбыл облысының топырақтары. Тың және егістік жерлердің жұптасқан профильдерін салыстырмалы талдау негізінде каштан, боз топырақ, шалғынды және шалғынды-боз топырақтары үшін агрохимиялық және физикалық-химиялық параметрлерді зерттеу жүргізілді. Деградация күрделі және дегумификацияда, жылжымалы фосфор мен калий мөлшерінің төмендеуінде және қышқыл-негіз режимінің өзгеруінде көрінетіні анықталды. Ең қарқынды деградация процестері каштан және боз топырақтарында тіркелді, онда гумустың жоғалуы 50-55%-ға, ал фосфор 30-35%-ға жетеді. Сортаңдану шалғынды және жайылма-шалғынды топырақтарда байқалады.

*Түйінді сөздер:* топырақ, жер ресурстары, топырақтың деградациясы, топырақ құнарлылығы.

## SUMMARY

K.M. Pachikin<sup>1\*</sup>, A.K. Yershibulov<sup>1</sup>, E.E. Songulov<sup>1</sup>, A. Serikpai<sup>1</sup>  
TRANSFORMATION OF ARABLE SOILS OF ZHAMBYL REGION UNDER THE INFLUENCE  
OF AGRICULTURAL USE

<sup>1</sup>Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named  
after U.U. Uspanov, Almaty, Bayraq St., 10, Kazakhstan,

\*e-mail: kpachikin@yahoo.com

The purpose of the research is to study changes in the morphological, physicochemical properties of irrigated and rainfed soils of different types on the foothill plains of the Zhambyl region in the conditions of their intensive use with the identification of the main factors leading to their transformation. The object of the study is the soils of the Zhambyl region, which are undergoing anthropogenic transformation in the conditions of agricultural use. On the basis of a comparative analysis of paired sections of virgin and arable lands, a study of agrochemical and physicochemical indicators for chestnut, serozem, meadow and meadow-serozem soils was carried out. It has been established that degradation has a complex nature and is expressed in dehumification, a decrease in the content of mobile phosphorus and potassium, and a change in the acid-base regime. The most intensive degradation processes are recorded in chestnut and serozem soils, where humus losses reach 50–55%, and phosphorus - 30–35%. In meadow and floodplain-meadow soils, salinization is observed.

*Keywords:* soil, land resources, soil degradation, soil fertility.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Пачикин Константин Михайлович – Заведующий отделом географии, генезиса и оценки почв, кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0003-2686-8441> e-mail: [krachikin@yahoo.com](mailto:krachikin@yahoo.com)

2. Ершибулов Азамат Кайратович - СНС отдела географии, генезиса и оценки почв, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9147-8426>, e-mail: [azamat\\_ershibul@mail.ru](mailto:azamat_ershibul@mail.ru)

3. Сонгулов Ерсултан Ержанович - МНС отдела географии, генезиса и оценки почв, <https://orcid.org/0000-0003-0066-2103>, e-mail: [songulov@mail.ru](mailto:songulov@mail.ru)

4. Серикбай Аружан Маратовна - Инженер-почвовед отдела географии, генезиса и оценки почв, <https://orcid.org/0009-0004-6617-9258>, e-mail: [aruzhanhadid@gmail.com](mailto:aruzhanhadid@gmail.com)