

Земледелие и мелиорация

УДК 631.4:631.452

DOI 10.31857/S2500262724030021 EDN FVVZGN

**ОЦЕНКА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА
ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**© 2024 г. **Ю. В. Аксенова**¹, кандидат биологических наук, **А. Г. Шмидт**², кандидат сельскохозяйственных наук¹Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина,
644008, Омск, Институтская площадь, 1
E-mail: yuv.aksenova@omgau.org²Центр агрохимической службы «Омский»,
644012, Омск, просп. Королева, 34
E-mail: agsch@mail.ru

Исследования проводили с целью оценки совокупности природных ресурсов агроландшафтов южно-таежной лесной, лесостепной и степной зон Омской области. Расчеты осуществляли с использованием уравнений, в которых показатели тепло-, влагообеспеченности и почвенного плодородия, выраженные в баллах, располагали в порядке убывания влияния на величину природно-ресурсного потенциала. Агроклиматические условия характеризовали по тепло- и влагообеспеченности зон, исходя из среднедолгосрочных данных суммы температур воздуха выше +10 °C и осадков за год. Оценку свойств почв проводили для типов, занимающих наибольшую площадь в пашне. В лесостепной и степной зонах сложились наиболее благоприятные условия для земледелия, их ресурсы оценены в 41...44 балла и соответствуют среднему уровню. Теплый и умеренно влажный климат лесостепи близок к оптимальному для возделывания сельскохозяйственных культур (ГТК 1,0...1,4). Оценка тепло- и влагообеспеченности составила 44...60 и 37...51 баллов соответственно. В умеренно жарких, но недостаточно увлажненных степных районах (ГТК 0,9) агроклиматические ресурсы имели наибольшую оценку по температурному режиму (57...60 баллов) и наименьшую – по величине осадков (25...28 баллов). Почвенные ресурсы лесостепной и степной зон представлены черноземами обыкновенными, южными и лугово-черноземными почвами, уровень плодородия которых оценен в 60...67 баллов. Средним уровнем плодородия характеризуются засоленные, солонцеватые разности этих почв, а также черноземно-луговые и луговые почвы, оценка составила 40...58 баллов. Низкий уровень плодородия с наименьшей оценкой (34...38 баллов) установлен для солонцов. Пониженный природно-ресурсный агропотенциал (38 баллов) южно-таежной лесной зоны связан с низким качеством дерново-подзолистых почв (27 баллов). По агроклиматическим условиям зона характеризуется как умеренно теплая и хорошо увлажненная (ГТК 1,4...1,6), оценка теплообеспеченности по районам составила 38...43 баллов, влагообеспеченности – 37...43 баллов.

**ASSESSMENT OF THE NATURAL RESOURCE POTENTIAL
OF THE AGRICULTURAL TERRITORY OF THE OMSK REGION****Yu. V. Aksenova¹, A. G. Shmidt²**¹Stolypin Omsk State Agrarian University,
644008, Omsk, Institutskaya pl., 1
E-mail: yuv.aksenova@omgau.org²Center of Agrochemical Service «Omskii»,
644012, Omsk, prosp. Koroleva, 34
E-mail: agsch@mail.ru

The studies were conducted to assess the totality of natural resources of the agrolandscapes of the southern taiga forest, forest-steppe and steppe zones of the Omsk region. The calculation was performed using equations in which the point indicators of heat, moisture supply and soil fertility were arranged in descending order of their influence on the value of natural resource potential. Agroclimatic conditions were characterized by heat and moisture supply of zones, based on the average long-term data on the sum of air temperatures above +10 °C and precipitation per year. The soil properties were assessed for the types occupying the largest area in arable land. The most favorable conditions for agriculture have developed in the forest-steppe and steppe zones, their resources are estimated at 41...44 points and correspond to the average level. The warm and moderately humid climate of the forest-steppe is close to optimal for cultivating agricultural crops (hydrothermal coefficient 1.0...1.4). The assessment of heat and moisture supply in points was 44...60 and 37...51, respectively. In moderately hot but insufficiently humid steppe regions (hydrothermal coefficient 0.9); agroclimatic resources were assessed with the maximum number of points for the temperature regime (57...60 points) and the minimum for the amount of precipitation (25...28 points). Soil resources of the forest-steppe and steppe are represented by fertile soils: ordinary chernozems, southern and meadow-chernozem soils, the level of their fertility was estimated at 60...67 points. Saline, solonchic varieties of these soils, as well as chernozem-meadow and meadow soils have an average level of fertility, their assessment score was 40...58. Low fertility and a minimum (34...38) score were set for solonch. The reduced natural resource agro-potential (38 points) of the southern taiga forest zone is associated with the low quality of sod-podzolic soils (27 points). According to agroclimatic conditions, the zone is characterized as moderately warm and well-moistened (hydrothermal coefficient 1.4...1.6), the point assessment of heat supply by districts was 38...43, and moisture supply – 37...43.

Ключевые слова: оценка почв, природно-ресурсный потенциал, почвенный покров, природные зоны, климатические условия.

Keywords: soil assessment, natural resource agro-potential, soil cover, natural zones, climatic conditions.

Земледельческое использование территорий зависит от совокупности их природных ресурсов, которые

принимают непосредственное участие в создании растениеводческой продукции и определяют величину

Табл. 1. Агроклиматический потенциал Омской области

Агроклиматический район	Муниципальное образование (метеорологическая станция)	Показатель тепло- и влагообеспеченности (среднемесячные данные)						Агроклиматический потенциал по И.И. Карманову, балл
		сумма температур > +10 °С, град.	продолжительность, дни		осадки, мм		ГТК	
			периода с t > +10 °С	безморозного периода	год	период с t > +10 °С		
I	Усть-Ишимский	1753	114	106	431	296	1,6	6,1
	Седельниковский	1800	115	105	400	290	1,6	5,7
	Знаменский	1800	115	110	410	290	1,6	5,7
	Тевризский	1807	117	118	423	287	1,6	6,3
	Большеуковский	1827	119	116	386	271	1,5	5,9
II	Тарский	1801	116	113	415	290	1,6	5,9
	Муромцевский	1850	120	115	370	250	1,4	5,1
	Колосовский	1848	118	117	350	251	1,4	5,3
	Крутинский	1870	120	120	350	240	1,3	5,2
	Большереченский	1872	121	120	320	243	1,1	5,3
	Тюкалинский	1867	121	121	350	232	1,2	5,2
	Называевский	1948	124	115	353	244	1,1	4,9
	Саргатский	1934	126	120	294	256	1,1	5,0
	Калачинский	1863	121	106	275	235	1,0	4,2
	Омский	1918	123	114	324	243	1,1	4,4
	Нижнеомский	1920	125	115	310	240	1,3	4,7
	Горьковский	1900	120	115	310	240	1,3	4,7
	Любинский	1920	120	115	310	240	1,3	4,9
	Кормиловский	1920	125	110	300	240	1,3	4,4
	Марьяновский	1950	125	110	310	240	1,2	4,7
	Москаленский	1980	125	110	320	250	1,3	4,9
	Азовский	1930	125	110	290	220	1,1	4,2
	Таврический	1930	125	110	290	210	1,0	4,0
	Исилькульский	1982	126	111	335	252	1,0	4,8
	III	Оконешниковский	1960	125	110	300	230	1,0
Шербакульский		1933	127	110	268	226	0,9	4,2
Павлоградский		2050	130	110	280	220	1,0	4,1
Одесский		2158	129	115	280	218	1,0	4,5
Полтавский		2138	131	115	269	217	1,0	4,4
Черлакский		2130	130	110	280	192	0,9	4,1
Русско-Полянский		2207	132	110	250	190	0,9	4,1

урожайности возделываемых культур [1]. В процессе интенсивной хозяйственной деятельности, часто на фоне невысокого уровня агротехнических мероприятий, происходит истощение почвенных ресурсов агроландшафтов и снижение качества почв [2, 3, 4], в структуре сельскохозяйственных угодий сокращается доля пахотных земель и увеличиваются площади залежных участков, сенокосов и пастбищ. Управление почвенным плодородием, сохранение почвенно-земельных ресурсов и рациональное природопользование возможно на основе адаптивно-ландшафтной системы земледелия, но она должна разрабатываться с учетом природно-ресурсного потенциала регионов, что позволит оптимально использовать эти ресурсы, управлять ими и получать максимально возможный урожай возделываемых культур в определенных почвенно-климатических условиях [5, 6, 7]. Известны различные подходы к оценке использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов [8, 9, 10]. Для решения задач землеустройства, кадастровой деятельности, планирования землепользования, формирования систем земледелия и животноводства разработана комплексная оценка земель [3].

Цель исследований – оценка природно-ресурсного потенциала агроландшафтов на основе анализа природных сельскохозяйственных условий и ресурсов природно-сельскохозяйственных зон Омской области.

Методика. Объекты исследований – почвенно-земельные ресурсы: сельскохозяйственные угодья и почвенный покров природно-сельскохозяйственных зон Омской области, представленный почвами, которые существенно различаются по уровню плодородия и формируются в различных агроклиматических условиях; агроклиматические ресурсы агроландшафтов, которые характеризуются тепло- и влагообеспеченностью и тесно коррелируют с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Расчет природно-ресурсного потенциала агроландшафтов проводили с использованием уравнений, в которых оценки агроклиматических показателей и почвенного потенциала, выраженные в баллах, располагались в порядке убывания их влияния на величину природно-ресурсного потенциала [6, 9]. Агроклиматические условия характеризовали по среднемесячным данным суммы температур воздуха со среднесуточными значениями выше +10 °С и суммы осадков за год [11]. Итоговый агроклиматический показатель рассчитывали по методике Карманова И. И. [12].

Результаты и обсуждение. Эффективность использования почвенно-земельных ресурсов, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в разных районах области зависит от климатических условий. С учетом тепло- и влагообеспеченности на территории природно-сельскохозяйственных зон области проведено агроклиматическое районирование и выделены три агроклиматических района.

Район I охватывает южно-таежную лесную зону, на территории которой расположены Усть-Ишимский, Тевризский, Седельниковский районы области, северная часть Большеуковского, правобережье Знаменского, Тарского и Муромцевского районов. Это районы с умеренно теплым климатом и благоприятными условиями увлажнения почв. Гидротермический коэффициент (ГТК) на территории зоны в период активной вегетации культур достигает 1,4...1,6, что указывает на достаточное ее увлажнение, а сумма средних суточных температур воздуха выше +10 °С составляет 1753...1850 °С, создавая умеренно теплые условия для роста и развития растений (табл. 1). Наиболее благоприятный тепловой режим складывается на приречных массивах и крупных гривах. Безморозный период длится в среднем 100...118 дней, очень неустойчив по годам и при позднем посеве озимых зерновых культур растения часто

захватывают заморозки. В целом климатические ресурсы обеспечивают произрастание озимых и яровых зерновых, овощных культур, картофеля, но следует учитывать их неоднородность и зависимость от рельефа, залесенности и заболоченности территории [13].

Район II включает административные районы, расположенные в зоне лесостепи (северной, центральной и частично южной): юг Большеуковского и Муромцевского, север Черлакского и Щербакульского, левобережье Знаменского и Тарского районов, Крутинский, Колосовский, Большечеренский, Тюкалинский, Саргатский, Нижнеомский, Называевский, Горьковский, Любинский, Калачинский, Оконешниковский, Марьяновский, Москаленский, Кормиловский, Омский, Таврический, Азовский районы. Это теплые и умеренно влажные территории. Сумма средних суточных температур воздуха $> +10^{\circ}\text{C}$ составляет 1878...2197 $^{\circ}\text{C}$. Безморозный период увеличивается до 110...120 дней.

Атмосферных осадков в период активной вегетации растений в среднем выпадает на 48 мм меньше, чем в южно-таежной лесной зоне области. Более благоприятные условия по обеспеченности растений влагой во все фазы их развития складываются в северной части лесостепной зоны. В центральной лесостепи условия для удовлетворения потребности растений во влаге менее благоприятные и связаны с плохой водопроницаемостью почв и пониженной водоотдачей. Это приводит к получению менее устойчивых и более низких урожаев культур. Небольшая часть южной лесостепи, входящая в агроклиматический район II, характеризуется недостаточным и неустойчивым увлажнением в начале вегетации растений, но достаточным количеством тепла. В целом величина ГТК на всей территории лесостепи свидетельствует об ее удовлетворительном увлажнении и составляет 1,0...1,3.

В район III, умеренно жаркий и недостаточно увлажненный, входят административные районы, расположенные частично в южной лесостепи и в степной зоне области: юг Щербакульского и Черлакского районов, Нововаршавский, Полтавский, Одесский, Павлоградский и Русско-Полянский районы. Эти территории характеризуются более высокими (2050...2207 $^{\circ}\text{C}$), чем другие районы области, температурами воздуха $> +10^{\circ}\text{C}$ и наименьшим количеством осадков (220...190 мм) за вегетационный период. Безморозный период длится в среднем 110...120 дней. Вследствие небольшого поступления осадков и повышенного испарения влаги ГТК устанавливается на уровне 1,0...0,9, что указывает на недостаточное увлажнение. Иссущению почвы способствуют сильные ветры, характерные для весны и начала лета, что приводит к резкой зависимости развития растений от условий атмосферного увлажнения.

Результаты анализа агроклиматических условий по методике [9] свидетельствуют, что климат лесостепи близок к оптимальному для возделывания сельскохозяйственных культур. Оценка тепло- и влагообеспеченности составила 44...60 и 37...51 баллов соответственно. В степных районах агроклиматические ресурсы по температурному режиму получили наивысшую оценку (57...60 баллов), по величине поступающих осадков – самую низкую (25...28 баллов). Климат южно-таежной лесной зоны по количеству тепла оценен в 38...43 балла, по влагообеспеченности – в 37...43 балла.

Итоговый агроклиматический индекс, рассчитанный по Карманову, показал, что наиболее высоким агроклиматическим потенциалом (5,1...6,3 балла) обладают умеренно теплые и хорошо увлажненные территории южно-таежной лесной, а также теплые и умеренно увлажненные районы северной лесостепной зон (см. табл. 1).

При продвижении к центральной и южной лесостепи величина агроклиматического потенциала постепенно снижается (4,4...5,0 балла) и достигает наименьшего уровня на юге области – в степной зоне (4,1 балла), что связано с нарастанием тепла и понижением влагообеспеченности, которая лимитирует урожайность возделываемых культур в южных районах. Климатические условия относятся к нерегулируемым факторам, но влагообеспеченность отдельных территорий может быть улучшена путем орошения. Поэтому агроклиматический потенциал реализуется тогда, когда агроклиматические ресурсы будут отвечать требованиям возделываемых культур, а их соотношение будет оптимальным.

Площадь земельного фонда Омской области составляет 14114 тыс. га. На ее территории выделены южно-таежная лесная, лесостепная (северная, центральная, южная) и степная природные зоны [14]. По состоянию на 01.01.2022 г. площадь сельскохозяйственных угодий в области составляла 6375,6 тыс. га (табл. 2). На долю пашни приходилось 63,6 %, сенокосов и пастбищ – 33,7 %, залежи – 2,5 % и многолетних насаждений – 0,2 %.

Анализ динамики площадей сельскохозяйственных угодий показал, что за 20 лет их структура менялась незначительно. С 2004 по 2008 гг. их общая площадь составляла 6393,6 тыс. га, к 2022 г. она сократилась на 18 тыс. га. Площадь пашни в период с 2002 по 2022 гг. находилась в пределах 3979,2...4079,9 тыс. га и в 2022 г. составляла 4052,3 тыс. га. Площадь земель под сенокосами, пастбищами и залежью с 2004–2005 гг. увеличилась с 901,7, 1060,1 и 138,0 тыс. га в среднем на 80, 110 и 20 тыс. га соответственно. Площадь под многолетними насаждениями к 2003 г. сократилась в 1,5 раза – с 21,4 до 12,3 тыс. га и с 2010 по 2022 гг. находилась на уровне 14,5...14,3 тыс. га. В целом в структуре сельскохозяйственных угодий происходило их перераспределение, но доля пашни достигала 63,6 %.

Табл. 2. Структура сельскохозяйственных угодий в Омской области (на 01.01.2022 г.)

Природно-климатическая зона	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га					
	всего	пашня	много-летние насажде-ния	сенокосы	пастбища	залежь
Южно-таежная лесная	485,5	242,4	0,047	137,9	87,7	17,4
Северная лесостепь	1155,4	467,9	0,340	351,3	299,4	36,5
Центральная лесостепь	1621,9	798,0	1,800	340,6	398,1	83,4
Южная лесостепь	2399,8	1940,8	11,800	132,8	308,6	5,8
Степь	713,0	603,2	0,310	17,7	74,2	17,7
Итого	6375,6	4052,3	14,297	980,3	1168,0	160,8

В территориальном отношении самой крупной (40,2 % от общей площади области), но наименее освоенной частью области выступает южно-таежная лесная зона, на территории которой на земли сельскохозяйственного назначения приходится около 15 %. По отношению к другим природно-климатическим зонам площадь пашни здесь минимальна – в 1,9...8,0 раз меньше, чем в подзонах лесостепи и степи. Под сенокосами и пастбищами в этой зоне занято до 225,6 тыс. га.

Южно-таежная лесная зона рассматривается как зона глееподзолистых полугидроморфных почв, формированию которых способствуют климат, породы тяжелого гранулометрического состава, залегание грунтовых

вод от 1 до 3 м и сильная заболоченность территории. Автоморфные подзолистые и дерново-подзолистые почвы формируются на хорошо дренированных приречных увалах и повышениях вдоль реки Иртыш и ее крупных притоков, на древних четвертичных террасах склона Васюганского плато и северной части Рыбино-Каргалинской четвертичной аллювиальной равнины [15]. Автоморфные почвы распределяются небольшими по площади однородными контурами, а также в виде сочетаний с полугидроморфными и гидроморфными почвами, и каждый компонент сочетания имеет самостоятельное хозяйственное значение. Основной пахотный фонд в зоне представлен автоморфными дерново-подзолистыми почвами, их площадь в пашне составила 218,1 тыс. га. Мощность пахотного слоя варьирует от 17 до 30 см, содержание гумуса – от 1,5...3,5 % в супесчаных и легкосуглинистых разновидностях почв до 1,4...7,6 % в средне- и тяжелосуглинистых. Почвы содержат мало подвижных форм азота, фосфора, но хорошо обеспечены калием, за исключением почв легкого гранулометрического состава. Кислая реакция почвенного раствора (4,0...5,2 ед. рН) в пахотном слое почв обусловлена в основном подвижным алюминием, содержание которого составляет 0,5...13,4 мг-экв/100 г почвы. Дерново-подзолистые почвы бесструктурные, тяжелосуглинистые и глинистые их разновидности предрасположены к «заплыванию» и образованию на поверхности корки, а в подпахотном слое – плужной подошвы. По мере удаления от возвышенных приречных участков снижается дренированность территории, усиливается грунтовое и поверхностное увлажнение, что приводит к формированию глееподзолистых и дерново-подзолистых глеевых почв. Их общая площадь составляла 937,6 тыс. га, из них в пашню было вовлечено только 13,4 тыс. га. Почвы бедны элементами питания, более кислые, чем их автоморфные аналоги и содержат токсичные закисные соединения железа. В связи с неблагоприятным тепловым режимом и поздней готовностью к обработке почвы имеют низкое качество и ограниченное использование. Значительные площади (2345 тыс. га) в южно-таежной лесной зоне занимают лугово-болотные и болотные почвы, формируясь по обширным водораздельным пространствам и пониженным участкам пойм рек. В естественном состоянии они в сельском хозяйстве не используются.

Наиболее освоены в земледельческом отношении зоны лесостепи и степи. Лесостепная зона занимает наибольшую часть территории области – 51,2 %. Неоднородность почвенного покрова объясняется сложным рельефом, уровнем грунтовых вод и степенью их минерализации, пестротой почвообразующих пород, сочетанием зональных и интразональных факторов. Это комплексы, образованные лугово-черноземными, черноземно-луговыми и луговыми почвами и солонцами. Участки между повышениями и понижениями занимают солончаки и солоды, а пониженные элементы рельефа – болотные и лугово-болотные почвы. Наиболее дренированные территории заняты черноземами и серыми лесными почвами. Основные площади солонцовых почв сосредоточены в центральной части зоны.

Серые лесные почвы в основном формируются в северной части лесостепи по грибовидным повышениям и склонам крупных террас в приречной полосе Иртыша, их площадь достигала 996,5 тыс. га, в состав сельскохозяйственных угодий входило только 313 тыс. га, в пашню вовлечено 196,3 тыс. га. Пониженные и слабодренированные участки заняты серыми лесными глеевыми почвами, площадь которых составляла 633 тыс. га, из них

было распаханно 86,2 тыс. га. По мощности гумусового горизонта преобладают мало- и среднемощные виды почв, глубина пахотного слоя варьирует от 14 до 40 см. В серых лесных почвах содержание гумуса составляет 2,5...5,5 %, в серых лесных глеевых гумусированность несколько выше – 2,8...7,2 %. В связи с насыщенностью почвенно-поглощающего комплекса основаниями, в том числе обменным натрием (до 1 мг-экв/100 г), и отсутствием водорода почвы имеют слабокислую и близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора. Более выражена кислотность в светло-серых лесных почвах. В отношении элементов минерального питания отмечается низкое содержание подвижного фосфора при средней и высокой обеспеченности растений обменным калием. Структурное состояние гумусовых горизонтов на старопашотных массивах неудовлетворительное вследствие их обесструктуренности, распыленности и малого количества водоустойчивых агрегатов (14,0...17,0 %). Это приводит к заплыванию, образованию корки и плужной подошвы, прежде всего, в почвах тяжелого гранулометрического состава. Наиболее ценными в агрономическом отношении выступают темно-серые лесные почвы, серые лесные глеевые почвы используются для производства кормов.

Локальное распространение в подзоне северной лесостепи получили черноземы выщелоченные, их площадь составляла 274,1 тыс. га, 248,2 тыс. га находилось в пашне. Наибольшее распространение получили среднемощные (42...48 см) виды этих почв, реже встречаются почвы с малой мощностью (34...40 см) гумусового горизонта. Реакция почвенного раствора слабокислая, почвенно-поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием, нередко содержится до 1...2 % обменного натрия. Количество гумуса в пахотном слое достигает 6,0...9,0 %, в связи с чем запасы валового фосфора высокие. Исследованиями Богданова Н. И. установлено, что все черноземы области богаты калием (кроме почв легкого гранулометрического состава) и валовыми запасами фосфора, но они находятся в форме органических и органоминеральных соединений, подвижных форм, доступных растениям, мало [16]. Структура в верхних горизонтах распаханной почвы сильно распылена, но в подпахотном слое хорошая. К неблагоприятным свойствам черноземов выщелоченных относится медленное прогревание весной вследствие их тяжелого гранулометрического состава и высокой влагоемкости.

Солонцы максимальное распространение получили в центральной лесостепи, подзоне, которая была выделена с целью правильного хозяйственного освоения и использования почвенного покрова. Общая площадь этих почв составляла 1322,5 тыс. га, из них в пашню – 503,7 тыс. га. Близко залегающие грунтовые воды способствуют формированию лугово-черноземных и черноземно-луговых солонцов. Преобладают их мало- и средненатриевые виды, содержащие в профиле большие запасы солей, с глубоким залеганием гипса и карбонатов. Солевой режим и состав солей в этих почвах связан с химическим составом грунтовых вод, рельефом, почвообразующими породами и иными условиями их формирования. В отличие от степных солонцов солонцы лесостепной зоны более гумусированные, легкорастворимые соли в их профиле залегают глубже от поверхности почв. Тип засоления смешанный, нередко с участием соды. Реакция среды в гумусовом слое нейтральная или слабощелочная. Неблагоприятные агрономические свойства солонцов связаны с физическими свойствами солонцового горизонта. Обогащенный гидрофильными коллоидами и натрием, при увлажнении он сильно

набухает, становится водонепроницаемым и в период снеготаяния происходит застой воды, что задерживает проведение весенне-полевых работ. В сухой период этот горизонт ссыхается, растрескивается и приобретает высокую плотность.

Относительно крупные контуры черноземов обыкновенных встречаются в южной лесостепи, удельный вес этих почв достигал 80 % от общей площади черноземов, в северной и центральной лесостепи – 19,1 и 15,8 % соответственно. Площадь этих почв по области составляла 1600 тыс. га, под пашню было отведено 1510,3 тыс. га. Широкое распространение получили карбонатные разновидности черноземов, их появление связано с ранее длительной глубокой отвальной вспашкой, которая привела к вовлечению в пахотный слой верхней части карбонатного горизонта АВк. Солонцеватые черноземы чаще встречаются в комплексе с солонцами. Слабая солонцеватость не оказывает заметного отрицательного влияния на плодородие этих почв. В пашне преобладают черноземы с мощностью гумусового горизонта от 28 до 45 см, но встречаются и укороченной мощности (до 25 см). Содержание гумуса в пахотном слое почв легкого гранулометрического состава немногим более 4 %, в почвах тяжелого гранулометрического состава возрастает до 5,7 % и более. Развитие эрозионных процессов привело к варьированию мощности пахотного слоя и содержания гумуса в почвах одного массива в широком диапазоне, а также увеличению площади почв с количеством гумуса от 3 до 5 %.

Начиная с северной лесостепи, в почвенном покрове зон появляются лугово-черноземные почвы, их площадь достигала 1620,2 тыс. га, в пашне находилось до 1432,6 тыс. га. Наиболее часто встречаются почвы с мощностью гумусового слоя 20...24 и 30...40 см, с низ-

кими и средними запасами гумуса в пределах 1 м. В составе обменных катионов повышено содержание натрия и магния, количество которых по профилю варьирует в пределах 1...10 и 4...25 % соответственно. Эти почвы характеризуются выраженным засолением профиля, формирование современных солевых зон связано с активным состоянием солей, в составе которых много хлора и сульфатов. Почвы испытывают грунтовое увлажнение, их неустойчивый во времени водный режим объясняется чередованием сухих периодов и периодов с глубоким промачиванием и возвратным капиллярным движением влаги из-за грунтовых вод. В холодные, влажные годы лугово-черноземные почвы уступают по производительности черноземам, но в засушливые могут быть более продуктивными. Засоленные и солонцеватые разности почв имеют низкую агрономическую оценку, их используют под ограниченный набор культур.

Черноземно-луговые и луговые почвы в составе пашни лесостепи и степи занимали около 330 тыс. га, распространение получили солонцеватые, карбонатные и засоленные почвы. Обладая высоким потенциальным плодородием, они имеют неудовлетворительные агропроизводственные свойства вследствие переувлажнения в весенний период и поздней готовности к проведению полевых работ, частого засоления профиля и слабой биологической активности. Период промерзания почв длится дольше, чем в лугово-черноземных почвах, образующаяся в профиле льдистость оттаивает в начале июня на 90...170 см, а полное оттаивание наступает в июле.

В сельскохозяйственном производстве используется от 66 до 78 % территории лесостепной зоны. Среди сельскохозяйственных угодий преобладает пашня, которая занимает 3206,7 тыс. га, кормовая база, сенокосы и пастбища размещены на 1830,8 тыс. га.

Табл. 3. Оценка ресурсного потенциала природных зон Омской области, балл

Почвы	Южно-таежная лесная зона		Лесостепь						Степь	
	почвенный потенциал	природно-ресурсный агропотенциал	северная		центральная		южная			
			почвенный потенциал	природно-ресурсный агропотенциал	почвенный потенциал	природно-ресурсный агропотенциал	почвенный потенциал	природно-ресурсный агропотенциал	почвенный потенциал	природно-ресурсный агропотенциал
Дерново-подзолистые	27	37	29	38	-	-	-	-	-	-
Темно-серые лесные	37	40	46	42	50	43	50	39	-	-
Черноземы выщелоченные	-	-	67	47	66	47	67	44	-	-
Черноземы обыкновенные обычные и карбонатные	-	-	-	-	67	47	65	43	67	45
Черноземы обыкновенные солонцеватые и солончаковатые	-	-	-	-	58	45	57	41	56	42
Лугово-черноземные обычные и карбонатные	-	-	63	46	60	45	60	42	61	43
Лугово-черноземные солонцеватые и солончаковатые	-	-	-	-	48	42	47	39	47	40
Черноземно-луговые обычные и карбонатные	-	-	46	43	47	42	48	43	46	44
Черноземно-луговые солонцеватые и солончаковатые	-	-	-	-	45	42	46	42	44	43
Луговые	40	40	44	42	44	41	46	42	-	-
Луговые солонцеватые и солончаковатые	-	-	-	-	42	40	41	40	-	-
Солонцы	-	-	34	37	34	36	36	37	34	38
Черноземы южные обычные и карбонатные	-	-	-	-	-	-	61	42	61	43
Черноземы южные солонцеватые и солончаковатые	-	-	-	-	-	-	-	-	56	42
Аллювиальные дерновые	35	37	38	39	45	41	-	-	-	-
Аллювиальные луговые	-	-	-	-	42	40	47	43	-	-
Средневзвешенный	-	38	-	42	-	41	-	42	-	44

Несмотря на высокую долю в почвенном покрове солонцов и солонцеватых почв, максимальная площадь пашни, 1940,8 тыс. га, сосредоточена в подзоне южной лесостепи, это в 2,4...4,0 раза больше, чем в подзоне центральной и северной лесостепи. Наибольшие площади (738,7 тыс. га) под сенокосы и пастбища отведены в центральной лесостепи.

Степная зона узкой полосой охватывает юг области и занимает 8,6 % ее площади. В сельском хозяйстве используют до 93 % территории зоны, по объему сельскохозяйственной продукции ей принадлежит ведущая роль. При этом площадь пашни в 5,3 раза меньше (табл. 2), чем в лесостепной зоне, под сенокосами и пастбищами находится 91,9 тыс. га. Почвенный покров зоны в основном представлен черноземами южными (411 тыс. га), занимающими большие и часто однородные массивы. В пашне находилось 381,3 тыс. га черноземов южных, из них 332,9 тыс. га составляли маломощные и малогумусные, а также карбонатные и солонцеватые разности этих почв. Черноземам лесостепи они уступают по мощности, гумусированности, оструктуренности, подверженности эрозии. Например, в эродированных почвах Черлакского и Русско-Полянского районов мощность гумусового слоя уменьшилась до 14...19 см, а содержание гумуса – до 1,5...2,0 %. Черноземы южные характеризуются повышенной долей магния (21...25 %) в составе почвенно-поглощающего комплекса, слабощелочной реакции среды, низкими запасами валового азота и фосфора. Верхняя часть пахотного слоя сильно распылена, на долю агрономически ценных агрегатов приходится 30...50 %.

В сочетании с черноземами южными залегают черноземы обыкновенные малогумусные и солонцы. В отличие от солонцов лесостепи профиль степных солонцов менее отмыт от солей, поэтому преобладают солончаковые их разности, тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный, а содержание гумуса в 2...3 раза ниже и в среднем составляет 3...5 %.

Почвы низкого уровня плодородия и с выраженными процессами засоления, осолонцевания, гидроморфизма переводят в залежь [17]. Залежные земли выделены на территории всех природно-климатических зон области, наибольшая их площадь установлена в подзоне центральной лесостепи, а минимальная – в южной (табл. 2).

Ранее проведенная оценка плодородия почв природных зон Омской области по методике Карманова И. И. показала, что почвы, формирующиеся в северной и центральной лесостепи, характеризуются более высоким уровнем плодородия, чем почвы южно-таежной лесной и степной зоны [18].

Оценка почвенного потенциала по методике [9] проведена для типов почв, составляющих основной пахотный фонд и получивших наибольшее распространение в Омской области (табл. 3). В южно-таежной лесной зоне почвенные ресурсы представлены почвами с очень низким и низким плодородием. К первым отнесены дерново-подзолистые (27 баллов), ко вторым – серые лесные, аллювиальные дерновые и луговые почвы (35...40 баллов).

Почвенный покров лесостепной зоны более разнообразен в отношении плодородия почв. Дерново-подзолистые почвы лесостепи по своим агрофизическим и агрохимическим свойствам вошли в группу почв с очень низким плодородием.

Группа почв с низким плодородием (34...38 баллов) включает солонцы и частично аллювиальные дерновые почвы. Средний уровень плодородия имеют темно-серые лесные, засоленные и солонцеватые разности черноземов обыкновенных, лугово-черноземных, черноземно-луговых, луговых и аллювиальных луговых

почв, их балл варьирует от 41 до 57. Максимальным количеством баллов, 60...67, оценены лугово-черноземные почвы, черноземы выщелоченные, обыкновенные и южные. Эти почвы отнесены к плодородным.

Плодородные почвы степной зоны с количеством баллов от 61 до 67 представлены черноземами обыкновенными, южными и лугово-черноземными почвами. Развитие процессов засоления, осолонцевания, переувлажнения в почвах черноземного ряда привело к снижению их плодородия до среднего уровня, а оценочного балла – до 41...56. Минимальный балл (34, 36) и низкое плодородие имеют лесостепные и степные солонцы.

В целом, почвенные ресурсы области представлены плодородными и со средним уровнем плодородия почвами. Оптимизировать агрономические свойства этих почв и повысить почвенный потенциал можно проведением агрохимических мероприятий и агротехнических приемов. Поэтому при выделении субсидий на развитие сельского хозяйства рекомендуется учитывать природно-ресурсный потенциал территорий. Финансирование должно быть выше для землепользований, расположенных в районах с низким природно-ресурсным потенциалом.

На земельной территории природных зон Омской области природно-ресурсный потенциал варьирует от пониженного в южно-таежной лесной зоне (38 баллов) до среднего в лесостепи и степи (41...44 баллов). Существенный вклад в итоговый природно-ресурсный потенциал степной зоны внес почвенный потенциал. Почвы лесостепи и степи имеют приблизительно одинаковые агрохимические и агрофизические свойства, поэтому разница в баллах между одним типом (подтипом) почв лесостепной и степной зоны составляет 1...2 балла. Агроклиматический потенциал степи существенно уступает северной и центральной подзоне лесостепи (на 0,9...1,8 балла) по влагообеспеченности.

Выводы. Наиболее благоприятные условия для земледелия складываются в лесостепной и степной зонах Омской области в связи с преобладанием в почвенном покрове этих территорий плодородных почв – черноземов выщелоченных, обыкновенных, южных и лугово-черноземных почв. Агроклиматические условия лесостепи, теплой и умеренно влажной зоны (ГТК 1,0...1,3) ближе к оптимальным для возделывания сельскохозяйственных культур, чем в степных районах, которые характеризуются умеренно жарким, но недостаточно влажным климатом (ГТК 0,9...1,0). Природно-ресурсный агропотенциал степи может быть реализован при оптимизации условий увлажнения почв путем оросительных мелиораций. Пониженный природно-ресурсный агропотенциал южно-таежной лесной зоны в большей степени связан с низким качеством дерново-подзолистых почв, составляющих ее основной пахотный фонд. Повысить уровень плодородия этих почв возможно посредством агротехнических и агрохимических приемов и мероприятий.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ.

Работа финансировалась за счет средств бюджетов Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина и Центра агрохимической службы «Омский». Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство этим конкретным исследованием получено не было.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ.

В работе отсутствуют исследования человека или животных.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.

Авторы работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Литература.

1. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П. Районирование Дальнего Востока для оценки перспектив развития сельского хозяйства // *Достижения науки и техники АПК*. 2022. Т. 36. № 4. С. 61–65.
2. Опыт оценки ущерба от деградации почв и земель муниципальных образований Российской Федерации / О. А. Макаров, Н. А. Марахова, В. С. Красильникова и др. // *Земледелие*. 2022. № 4. С. 3–7. doi: 10.24412/0044-3913-2022-4-3-7.
3. Kiryushin V. I. The goals of land optimization in Russia // *Dokuchaev Soil Bulletin*. 2023. Vol. 116. P. 5–25. doi: 10.19047/0136-1694-2023-116-5-25.
4. The role of soils in land degradation assessment: a review / E. V. Tsvetnov, O. A. Makarov, O. B. Tsvetnova, et al. // *Eurasian Soil Science*. 2021. Vol. 54. No. 3. P. 441–447. doi: 10.31857/S0032180X21030163.
5. Kiryushin V. I. The management of soil fertility and productivity of agrocenoses in adaptive-landscape farming systems // *Eurasian Soil Science*. 2019. Vol. 52. No. 9. P. 1137–1145. doi: 10.1134/S1064229319070068.
6. Шпедт А. А., Ерунова М. Г., Злотникова В. В. Методика оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафтов с использованием ГИС-технологий // *Земледелие*. 2023. № 8. С. 9–13. doi: 10.24412/0044-3913-2023-8-9-13.
7. Глазунов Г. П., Афонченко Н. В., Золотухин А. Н. Агроэкологическая оценка пахотных земель в склоновых агроландшафтах // *Земледелие*. 2022. № 2. С. 19–24.
8. Костин И. Г., Малышева Е. С. Мониторинг основных параметров плодородия почв с применением геоинформационных систем // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2020. Т. 15. № 2 (58). С. 96–101.
9. Шпедт А. А., Трубников Ю. Н. Методика оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафтов России // *Живые и биокосные системы*. 2020. № 31. URL: <https://jbks.ru/archive/issue-31/article-1> (дата обращения: 10.05.2024). doi: 10.18522/2308-9709-2020-31-1.
10. Система поддержки принятия решений по рациональному использованию природно-ресурсного потенциала в агроландшафтах ЦЧР / О. Г. Чуян, А. Н. Золотухин, Л. Н. Караулова и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2022. Т. 36. № 9. С. 5–12. doi: 10.53859/02352451_2022_36_9_5.
11. Агроклиматический справочник по Омской области / Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Омское упр. гидрометеорол. службы. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 228 с.
12. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л. Л. Шишов, Д. Н. Дурманов, И. И. Карманов и др. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
13. Градобоев Н. Д., Прудникова В. М., Сметанин И. С. Почвы Омской области. Омск: Кн. изд-во, 1960. 374 с.
14. Мищенко Л. Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование. Омск, 1991. 164 с.
15. Мищенко Л. Н., Прудникова В. М. Особенности почвенного покрова Омской области // *Почвы Западной Сибири и повышение их плодородия*. Омск: ОмСХИ, 1984. С. 3–12.
16. Градобоев Н. Д., Богданов Н. И. Агрохимическая характеристика почв Омской области // *Агрохимическая характеристика почв СССР (районы Западной Сибири)*. М.: Наука, 1968. С. 228–285.
17. Аксенова Ю. В., Гиндемит А. М. Состояние залежных земель степной зоны Омского Прииртышья и возможность их повторного введения в оборот // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2022. № 6. С. 37–44. doi: 10.31857/S2500262722060084.
18. Оценка почвенных ресурсов Омской области / Ю. В. Аксенова, А. А. Шпедт, В. М. Красницкий и др. // *Земледелие*. 2018. № 3. С. 14–18. doi: 10.24411/0044-3913-2018-10302.

Поступила в редакцию 02.04.2024
После доработки 28.04.2024
Принята к публикации 14.05.2024