

Татьяна Анатольевна Иванова<sup>1✉</sup>, Татьяна Васильевна Авдюкова<sup>2</sup>,

Марина Сергеевна Кондакова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Станция агрохимической службы «Солянская», с. Новая Солянка, Красноярский край, Россия

<sup>1</sup>tanya\_kovalkova@mail.ru

<sup>2</sup>agrohim\_24\_3@mail.ru

<sup>3</sup>morsray-555@bk.ru

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ КАНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

Цель исследования – оценить плодородие почв неиспользуемой пашни Канской лесостепи Красноярского края. Представлены результаты почвенно-агрохимического обследования неиспользуемой пашни 9 районов Канской лесостепи Красноярского края. Исследования выполнялись ФГБУ «Станция агрохимической службы «Солянская» (ФГБУ «САС «Солянская») Рыбинского района в 2022–2023 гг. в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства на проведение обследований (почвенное, агрохимическое и эколого-токсикологическое) неиспользуемой пашни сельскохозяйственного назначения. Установлено, что в почвенном покрове неиспользуемой пашни Канской лесостепи доминируют черноземы и серые лесные почвы. Почвы, неиспользуемые в пашне, отличаются средним и высоким содержанием гумуса со средневзвешенным показателем от 6,1 до 8,3 %. Почвы отличаются слабокислой и близкой к нейтральной (5,1–6,3 ед. рН) реакцией среды. Исключение составляют дерново-подзолистые и дерново-грунтово-глеевые почвы Тасеевского и Уярского районов, где  $pH_{КС}$  имеет среднекислую реакцию (4,6–4,9 ед. рН). Подвижный фосфор в почвах распределен крайне неравномерно для почв одной генетической принадлежности разных административных районов. Почвы неиспользуемой пашни, расположенные в северной и центральной части региона, значительно лучше обеспечены этим элементом. Здесь средневзвешенное содержание подвижного фосфора составляет 211–319 мг/кг. В южной подзоне количество подвижного фосфора в почвах падает, не превышая 140 мг/кг. По содержанию обменного калия залежные почвы Канской лесостепи обеспечены от среднего до высокого уровня. Содержание подвижной серы в обследованных почвах, как правило, низкое и среднее (0,4–12,0 мг/кг). В почвах неиспользуемой пашни Абанского и Ирбейского районов отмечено высокое содержание данного элемента (12,2–13,3 мг/кг).

**Ключевые слова:** залежь, черноземы, серые лесные почвы, лугово-черноземные почвы, дерново-подзолистые почвы, гумус, реакция среды, подвижный фосфор, обменный калий, сера

**Для цитирования:** Иванова Т.А., Авдюкова Т.В., Кондакова М.С. Состояние и перспективы вовлечения залежных земель Канской лесостепи в сельскохозяйственный оборот // Вестник КрасГАУ. 2024. № 5. С. 101–107. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-101-107.

Tatyana Anatolyevna Ivanova<sup>1✉</sup>, Tatyana Vasilievna Avdyukova<sup>2</sup>, Marina Sergeevna Kondakova<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Station of the Agrochemical Service Solyanskaya, village Novaya Solyanka, Krasnoyarsk Region, Russia

<sup>1</sup>tanya\_kovalkova@mail.ru

<sup>2</sup>agrohim\_24\_3@mail.ru

<sup>3</sup>morsray-555@bk.ru

## STATE AND PROSPECTS FOR FALLOW LANDS OF KANSK FOREST-STEPPE INVOLVEMENT INTO AGRICULTURAL TURNOVER

The purpose of the study is to assess the soil fertility of unused arable land in the Kansk forest-steppe of the Krasnoyarsk Region. The results of a soil-agrochemical survey of unused arable land in 9 districts of the Kansk forest-steppe of the Krasnoyarsk Region are presented. The studies were carried out by the Federal State Budgetary Institution "Station of Agrochemical Service "Solyanskaya" (FGBU "SAS "Solyanskaya") of the Rybinsk District in 2022–2023 within the framework of the state task of the Ministry of Agriculture to conduct surveys (soil, agrochemical and environmental-toxicological) of unused arable land for agricultural purposes. It has been established that the soil cover of unused arable land in the Kansk forest-steppe is dominated by chernozems and gray forest soils. Soils not used for arable land are characterized by medium and high humus content with a weighted average of 6.1 to 8.3 %. The soils are characterized by slightly acidic and close to neutral (5.1–6.3 pH units) environmental reaction. The exception is the sod-podzolic and sod-soil-gley soils of the Taseevo and Uyar Districts, where pH<sub>1</sub> has a moderately acidic reaction (4.6–4.9 pH units). Mobile phosphorus in soils is distributed extremely unevenly for soils of the same genetic origin in different administrative regions. The soils of unused arable land located in the northern and central parts of the region are much better provided with this element. Here, the weighted average content of available phosphorus is 211–319 mg/kg. In the southern subzone, the amount of available phosphorus in soils decreases, not exceeding 140 mg/kg. In terms of the content of exchangeable potassium, the fallow soils of the Kansk forest-steppe are provided with a medium to high level. The content of mobile sulfur in the surveyed soils is, as a rule, low and average (0.4–12.0 mg/kg). In the soils of unused arable land in the Aban and Irbey Districts, a high content of this element was noted (12.2–13.3 mg/kg).

**Keywords:** fallow land, chernozems, gray forest soils, meadow-chernozem soils, soddy-podzolic soils, humus, environmental reaction, mobile phosphorus, exchangeable potassium, sulfur

**For citation:** Ivanova T.A., Avdyukova T.V., Kondakova M.S. State and prospects for fallow lands of Kansk forest-steppe involvement into agricultural turnover // Bulliten KrasSAU. 2024;(5): 101–107 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-101-107.

**Введение.** Залежь – это сельскохозяйственные угодья, ранее использовавшиеся как пашня, но не используемые больше года, начиная с осени, под посев сельскохозяйственных культур или под пар. В результате перевода сельскохозяйственных земель в залежь на территории РФ образовывалась мозаичность регионов в виде неравномерности площадей, выведенных из оборота земель в зависимости от почвенно-климатической зоны. С точки зрения экологии залежь представляет собой пример вторичной восстановительной сукцессии. При этом поля зарастают сначала сорной травой, увеличивается общий негативный фитосанитарный фон, заражая посевы культурных растений опасными инфекциями, а затем и лесной порослью, приводя к окончательной потере этих земель как сельскохозяйственных угодий [1].

Исследования многолетних залежей показали, что они имеют потенциал для восстановления природных зональных биогеоценозов. На залежных землях значительно ослабевают эрозийные и дефляционные процессы, идет про-

цесс гумусонакопления, прекращается уплотнение почв, улучшается водно-воздушный режим, т. е. происходят важные для дальнейшего сельскохозяйственного использования восстановительные процессы, позволяющие приблизить залежи к состоянию, близкому к целинным землям [2]. Важнейшей составляющей вовлечения залежных земель в оборот является стимулирование и совершенствование механизма вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в оборот [3]. Однако для разработки направлений дальнейшего использования необходима инвентаризация залежных земель с целью уточнения их площади, сукцессионной стадии, фитосанитарного состояния, степени постагрогенной трансформации. Группировка залежных земель по вышеперечисленным параметрам в границах Красноярского края поможет выработать стратегию по их вовлечению в хозяйственный оборот [2].

**Цель исследования** – оценить плодородие почв неиспользуемой пашни Канской лесостепи Красноярского края.

**Объекты и методы.** Исследования по состоянию плодородия неиспользуемой пашни Канской лесостепи проведены ФГБУ САС «Солянская» Рыбинского района в 2022–2023 гг. на площади 15 394 га в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства на проведение обследований (почвенное, агрохимическое и эколого-токсикологическое) неиспользуемой пашни сельскохозяйственного назначения [4, 5].

Объектом исследования явились темно-серые лесные, черноземы выщелоченные, лугово-черноземные и дерново-подзолистые почвы неиспользуемой пашни Тасеевского, Нижне-Ингашского, Дзержинского, Абанского, Иланского, Саянского, Партизанского, Ирбейского и Уярского районов Красноярского края.

Картографической основой для проведения агрохимического обследования почв неиспользуемой пашни явился план внутрихозяйственного землеустройства с нанесенными контурами земельных участков с указанием их кадастровых номеров, типов, подтипов и гранулометрического состава почв. В соответствии с установленными размерами элементарных участков на картографическую основу была нанесена сетка элементарных участков. Пространственную частоту отбора объединенных проб устанавливали в зависимости от пестроты почвенного покрова. Отбор объединенных проб почвы проводили по элементарным участкам площадью 20 га. С каждого элементарного участка отбирали одну объединенную пробу почвы из слоя 0–20 см. Каждую объединенную пробу почвы составляли из точечных проб, равномерно отбираемых на элементарном участке по маршрутному ходу [6].

В отобранных образцах определяли следующие почвенно-агрохимические показатели: органическое вещество (гумус) – по методу Тюрина (ГОСТ 26213-2021); pH – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85); подвижный фосфор – по ГОСТ 26717-85; обменный калий – по ГОСТ 26717-85; подвижную серу – по ГОСТ 26490-85.

**Результаты и их обсуждение.** Канская лесостепь расположена на юго-западной окраине Средне-Сибирского плоскогорья в досточной части земледельческой полосы Красноярского края. С северо-запада она ограничена Енисейским краем, с юго-запада и юго-востока – Восточным Саяном и его отрогами. С северо-востока и севера четко выраженная орографи-

ческая граница отсутствует. Территория с севера на юг протянулась до 200 км, с запада на восток – 150 км. По рельефу этот регион представляет собой предгорную высоко поднятую и глубоко расчлененную холмисто-увалистую равнину. Наиболее изрезаны приречные территории. Увалы в основном вытянуты с запада на восток [4].

ФГБУ «САС «Солянская» обслуживает 11 районов Восточной зоны Красноярского края. Общая площадь сельскохозяйственных угодий зоны по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) на 01.12.2022 составляла 912,863 тыс. га. Площадь обрабатываемой пашни в Восточной зоне Красноярского края составляет 567,2 тыс. га, или 62,1 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. Из них неиспользуемая пашня оценивается величиной 345,7 тыс. га, или 37,9 %. В структуре залежных земель доминируют участки, неиспользуемые под пашню более 10 лет (207,497 тыс. га, или 60 %). Доля земельных участков, необрабатываемых от 2 до 10 лет, составляет 29 % (100,798 тыс. га), до 2 лет – 11 % (37,412 тыс. га). Оценка экологического состояния залежных участков показала, что 189,6 тыс. га, или 54,8 % от площади неиспользуемой пашни, заросло лесом и закустарено; 2,6 тыс. га, или 0,7 %, заболочено или находится в стадии подтопления. Таким образом, площадь пашни, пригодной для вовлечения в сельскохозяйственный оборот, в 2023 г. составляет 180,5 тыс. га, или 52,2 % от неиспользуемой пашни.

Обследование залежных земель, проведенное в течение 2022–2023 гг. на площади 15 394 га, показало, что чаще всего не использовались в пашне черноземы (8519 га, или 55 %). Серые лесные почвы, неиспользуемые в пашне, распространялись на площади 5216 га, или 34 %; лугово-черноземные занимали 879 га, или 6 %; дерново-подзолистые (карбонатные) почвы – 780 га, или 5 % (табл. 1).

Результаты обследования неиспользуемой пашни по районам Канской лесостепи показали, что для большинства территорий зоны заброшенные земли представлены генетическим типом чернозем. Исключение составили залежные земли Партизанского, Саянского, Тасеевского и Уярского районов, представленные преимущественно серыми лесными почвами.

## Площади обследования и почвы неиспользуемой пашни (2022–2023 гг.), га

Район	Площадь, га	Серые лесные	Черноземы	Дерново-подзолистые	Лугово-черноземные
Абанский	1267	247	888	132	–
Дзержинский	120	60	–	60*	–
Иланский	2120	418	1702	–	–
Ирбейский	6025	1286	4577	–	162
Нижеингашский	1237	240	670	125	202
Партизанский	1451	561	375	–	515
Саянский	736	579	157	–	–
Тасеевский	1644	1165	150	329	–
Уярский	794	660	–	134**	–
Всего по зоне	15394	5216	8519	780	879

\* Дерново-карбонатная почва.

\*\* Дерново-грунтово-глееватая почва.

Оценка гумусного состояния почв неиспользуемой пашни показала отличия для почв одного генетического типа в пределах административных районов, что обусловлено особенностями экологических условий почвообразования территории (табл. 2). Серые лесные залежные почвы зоны преимущественно характеризовались как слабогумусированные с содержанием гумуса от 2,8 до 4,8 %. Для серых лесных почв Ирбейского, Партизанского и Саянского районов установлена более высокая аккумуляция гумуса в 0–20 см слое (6,2–6,7 %). Средневзвешенное содержание гумуса в черноземах Абанского, Иланского и Партизанского районов не превышало 5,8 %. При этом уровень гумусированности черноземов большей части зоны изменялся от 6,1 до 7,9 %, что соответствовало среднегумусным почвам. Более высокий уровень содержания гумуса (6,3–8,3 %) установлен для полугидроморфных лугово-черноземных почв. Дерново-подзолистые почвы неисполь-

зуемой пашни Канской лесостепи характеризовались существенными отличиями по содержанию гумуса. В пределах исследуемой территории средневзвешенное содержание гумуса колебалось от 1,8 до 7,7 %.

Реакция среды, как один из наиболее важных показателей физико-химических свойств, оценивалась во всех типах почв как оптимальная. Она изменялась в пределах зоны от 5,1 до 6,3 ед. рН, что свидетельствовало о слабокислой, близкой к нейтральной и нейтральной реакции среды. Для дерново-подзолистых и дерново-грунтово-глеевых почв Тасеевского и Уярского районов установлена среднекислая рН солевой вытяжки (4,6–4,9 ед. рН).

Имеющиеся материалы по состоянию фосфатного фонда в почвах земледельческой зоны Красноярского края позволяют говорить о существенных различиях структуры фосфатов в почвах различного генезиса и разных масштабах потенциального фонда почвенных фосфатов [7].

## Агрохимическое состояние неиспользуемой пашни сельскохозяйственных земель (средневзвешенные показатели)

Почвы	Гумус, %	Подвижные (по Чирикову), мг/кг		рН <sub>KCl</sub>	Подвижная сера, мг/кг
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
1	2	3	4	5	6
Абанский район					
Серые лесные	3,0	211	156	6,3	9,4
Черноземы	4,7	254	192	5,8	13,3
Дерново-подзолистые	3,4	197	175	5,6	3,3
Дзержинский район					
Серые лесные	3,1	140	178	5,9	0,4
Дерново-карбонатные	1,8	190	107	6,0	0,8

1	2	3	4	5	6
Иланский район					
Серые лесные	2,8	179	105	5,5	4,9
Черноземы	5,8	188	170	6,0	6,3
Ирбейский район					
Серые лесные	6,7	120	252	5,8	8,1
Черноземы	7,3	125	171	5,9	8,2
Лугово-черноземные	4,2	86	89	6,0	5,8
Нижнеингашский район					
Серые лесные	3,7	195	81	5,2	3,2
Черноземы	6,2	258	185	5,5	8,3
Дерново-подзолистые	4,2	225	123	5,2	4,5
Лугово-черноземные	8,3	319	206	6,1	12,2
Партизанский район					
Серые лесные	6,7	68	85	5,2	5,2
Черноземы	5,3	153	120	5,5	6,8
Лугово-черноземные	6,3	137	268	5,7	6,1
Саянский район					
Серые лесные	6,2	89	137	5,4	7,0
Черноземы	7,9	87	185	5,4	12
Тасеевский район					
Серые лесные	4,2	307	222	6,0	7,1
Черноземы	6,1	173	86	5,5	8,3
Дерново-подзолистые	7,7	75	137	4,6	4,3
Уярский район					
Серые лесные	4,8	79	60	5,1	5,9
Дерново-грунтово-глеевая	4,3	108	76	4,9	6,6

Эта закономерность хорошо иллюстрируется данными по обеспеченности почв Канской лесостепи подвижным фосфором. Исследованиями установлена существенная вариабельность в содержании подвижного фосфора в пределах генетических типов почв различных административных районов зоны. Для серых лесных почв, черноземов и лугово-черноземных почв уровень обеспеченности  $P_2O_5$  оценивался от очень низкого (68–87 мг/кг) до очень высокого (258–319 мг/кг). Для дерново-подзолистых почв характерна от очень низкой (75 мг/кг) до средней (190 мг/кг) обеспеченность подвижным фосфором.

По количеству доступного калия черноземы и лугово-черноземные почвы Абанского, Иланского, Нижне-Ингашского, Партизанского и Саянского районов, как правило, превосходят серые лесные и дерново-подзолистые почвы, что является следствием их разной способности высвобождать калий из прочносвязанных форм.

Здесь неиспользуемые в пашне почвы ранжируются по содержанию обменного калия в следующий убывающий ряд: лугово-черноземные – черноземы – дерново-подзолистые с обеспеченностью от очень высокой (268 мг/кг) до средней (85 мг/кг). В дерново-подзолистых почвах Абанского района содержание обменного калия оценивалось как очень высокое (175 мг/кг), в дерново-карбонатных почвах Дзержинского района – повышенное (107 мг/кг), в дерново-грунтово-глеевых почвах Уярского района – среднее (76 мг/кг).

Обеспеченность подвижной серой залежных почв Канской лесостепи, как правило, низкая и средняя (0,4–12,0 мг/кг). В почвах Абанского и Ирбейского районов отмечено высокое содержание этого элемента (12,2–13,3 мг/кг). Среди почв различного генетического типа выделялись черноземы, характеризующиеся более высокой обеспеченностью подвижной серой (6,3–12,0 мг/кг).

**Заключение.** На основании проведенных исследований можно судить о том, что в почвенном покрове исследованных земель неиспользуемой пашни Канской лесостепи доминируют черноземы и серые лесные почвы. Оценка плодородия господствующих почв неиспользуемой пашни показала, что все исследованные почвы обладают высоким и средним потенциальным плодородием и могут быть рекомендованы для вовлечения в сельскохозяйственный оборот. Исключения составляют участки, зарастающие лесом, на которых требуется предварительная раскорчевка. А также участки, в структуре почвенного покрова которых присутствуют маломощные виды почв, где гумусовый горизонт не превышает 20–30 см, дерново-подзолистые почвы на этих участках можно рекомендовать в качестве основной поверхностную обработку или неглубокую вспашку. Дерново-грунтово-глеевая оподзоленная почва Уярского района, сформированная в понижении в условиях грунтового увлажнения, не рекомендуется для вовлечения в пашню и может быть использована под пастбище или сенокос. Уровень эффективного плодородия неиспользуемых в пашне почв детерминируется обеспеченностью их подвижным фосфором.

#### Список источников

1. Шмидт Р.Ф. Анализ проблем, препятствующих хозяйственному использованию залежей в Красноярском крае // Современное состояние земельно-имущественного комплекса: проблемы и перспективы развития: мат-лы Всерос. студ. науч.-практ. конф. Красноярск, 2021. С. 143–145.
2. Шпедт А.А., Трубников Ю.Н. Гумусное состояние и рациональное использование почв залежных земель Приенисейской Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2017. № 5. С. 7–8.
3. Химинченко И.А., Колпакова О.П. Механизмы вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в оборот // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: мат-лы нац. науч. конф. Красноярск, 2019. С. 290–293.

4. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г № 731. URL: <https://base.garant.ru/400773886> (дата обращения: 25.03.2023).
5. О внесении изменений в Государственную программу эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 27 октября 2021 г. №1832. URL: <https://government.ru/docs/all/137327> (дата обращения: 25.03.2023).
6. Кураченко Н.Л. Полевая учебная практика по почвоведению: метод. указания. 2-е изд., испр. и доп. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2017. 24 с. // URL: <https://kgau.ru> (дата обращения: 25.03.2023).
7. Рудой Н.Г. Агрохимия почв Средней Сибири: учеб. пособие. Красноярск, 2004. 167 с.

#### References

6. Shmidt R.F. Analiz problem, prepyatstvuyuschih hozyajstvennomu ispol'zovaniyu zalezhej v Krasnoyarskom krae // Sovremennoe sostoyanie zemel'no-imuschestvennogo kompleksa: problemy i perspektivy razvitiya: mat-ly Vseros. stud. nauch.-prakt. konf. Krasnoyarsk, 2021. S. 143–145.
7. Shpedt A.A., Trubnikov Yu.N. Gumusnoe sostoyanie i racional'noe ispol'zovanie pochv zaleznyh zemel' Prienisejskoj Sibiri // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2017. № 5. S. 7–8.
8. Himinchenko I.A., Kolpakova O.P. Mehanizmy вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в оборот // Sovremennye problemy zemleustrojstva, kadastrrov i prirodobustrojstva: mat-ly nac. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2019. S. 290–293.
9. O Gosudarstvennoj programme `effektivnogo вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения i razvitiya meliorativnogo kompleksa Rossijskoj Federacii: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14 maya 2021 g

- № 731. URL: <https://base.garant.ru/400773886> (data obrascheniya: 25.03.2023).
10. О внесении изменений в Государственную программу `эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелiorativного комплекса Россиjsкой Федерации: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 27 oktyabrya 2021 g. №1832. URL: <https://government.ru/docs/all/137327> (data obrascheniya: 25.03.2023).
11. *Kurachenko N.L.* Poleyaya uchebnaya praktika po pochvovedeniyu: metod. ukazaniya. 2-e izd., ispr. i dop. / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2017. 24 s. // URL: <https://kgau.ru> (data obrascheniya: 25.03.2023).
7. *Rudoj N.G.* Agrohimiya pochv Srednej Sibiri: ucheb. posobie. Krasnoyarsk, 2004. 167 s.

Статья принята к публикации 24.04.2024 / The article accepted for publication 24.04.2024.

Информация об авторах:

**Татьяна Анатольевна Иванова**<sup>1</sup>, начальник отдела мониторинга земель сельскохозяйственного назначения

**Татьяна Васильевна Авдюкова**<sup>2</sup>, директор

**Марина Сергеевна Кондакова**<sup>3</sup>, агрохимик 2-й категории

Information about the authors:

**Tatyana Anatolyevna Ivanova**<sup>1</sup>, Head of the Agricultural Land Monitoring Department

**Tatyana Vasilievna Avdyukova**<sup>2</sup>, Director

**Marina Sergeevna Kondakova**<sup>3</sup>, 2nd category Agrochemist

