

8. Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii / L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimova. – Smolensk: Oikumena, 2004. – 342 s.

9. Korrelyatsiya pochvennykh klassifikatsii / Tonkonogov V.D., Lebedev I.I., Gerasimova M.I., Krasil'nikov P.V., Dubrovina I.A. – Petrozavodsk: Karel'skii nauchnyi tsentr RAN, 2005. – 52 s.

10. Polynov V.V. Uchenie o landshaftakh. Izbrannye trudy. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – 526 s.

11. Fridland V.M., Sorokina N.P., Shirshunova G.A. Printsipy i metody pochvennoi kartografii // Kartografiya i struktura pochvennogo pokrova. – M., 1980. – S. 3-18.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-98010/15.



УДК 631.6.02

И.А. Будрицкая, В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев
I.A. Budritskaya, V.L. Tatarintsev, L.M. Tatarintsev

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ КУЛУНДЫ

AGRO-ECOLOGICAL EVALUATION OF THE SOILS OF THE DRY-STEPPE ZONE OF THE KULUNDA PLAIN

Ключевые слова: агроэкологическая оценка почв, агроэкологическое состояние, агроландшафты, агроэкологическое зонирование территории, охрана почв, оптимизация ландшафтов, территориальное землеустройство, управление земельными ресурсами, гидрофизические характеристики почв, схемы землеустройства.

Организация охраны почв осуществляется на основе оптимизации агроландшафтов и организации устойчивых агроэкосистем. Основные принципы оптимизации агроландшафтов и организации агроэкосистем хорошо освещены в агроэкологической науке. Однако эта проблема требует дальнейших научных проработок в сфере дифференциации комплекса мероприятий по географическим районам страны, в том числе по природным зонам Алтайского края. Также заслуживает внимания разработка норм оптимального сочетания биотических составляющих агроландшафта и агроэкологических условий территории. При этом вопросами первоочередной важности являются оценка устойчивости современного агроландшафта и его оптимизация. Выполнена комплексная агроэкологическая оценка пахотных каштановых почв сухостепной Кулунды и установлено их агроэкологическое состояние с учетом степени дефлированности почв и динамики почвенно-агроклиматических параметров эффективного плодородия. Впервые сделана оценка устойчивости агроландшафтов сухостепной Кулунды, проведено агроэкологическое зонирование территории и предложены модели сельскохо-

зяйственного землепользования, обеспечивающие устойчивое функционирование агроландшафтов и сельскохозяйственного производства. Построена модель эффективного плодородия каштановых почв для яровой пшеницы, установлены агроэкологические ограничения использования этих почв в пашне и предложены мероприятия по снижению влияния лимитирующих (ограничивающих) факторов на урожайность зерна яровой пшеницы. На основе научного анализа и оценки устойчивости агроландшафтов показаны пути решения задач охраны природно-хозяйственных территориальных комплексов. Организация охраны природных территорий строится путём совершенствования соотношения структурных элементов агроландшафта, изменения структуры посевных площадей, структуры севооборотов, применения агро-мелиоративных мероприятий (фитомелиорация, удобрения, гипсование).

Keywords: agro-ecological soil evaluation, agro-ecological condition, agricultural landscapes, agro-ecological zoning, soil protection, landscape optimization, territorial land management, land resource management, hydro-physical soil properties, land management schemes.

Soil protection organization is based on agro-landscape optimization and the organization of sustainable agro-ecosystems. The basic principles of agro-landscape optimization and the organization of

sustainable agro-ecosystems are thoroughly covered in the agro-ecological science. However, this issue calls for further investigation in terms of differentiating the series of measures by the country's geographical regions including the natural zones of the Altai Region. The development of the standards of optimal combination of biotic components of the agricultural landscape and the agro-ecological conditions of a territory also warrants attention. At the same time, the evaluation of the sustainability of the existing agricultural landscape and its optimization are the issues of prime importance. A comprehensive agro-ecological evaluation of the arable chestnut soils of the dry-steppe zone of the Kulunda plain was carried out; the soils' agro-ecological condition was revealed taking into account the degree of soil deflation and dynamics of agro-climatic indices of effective soil fertility. For the first time the sustainability of agricultural landscapes of the dry-steppe

zone of the Kulunda plain was evaluated, agro-ecological zoning was conducted and the models of agricultural land use to ensure sustainable functioning of agricultural landscapes and agricultural production were proposed. A model of effective fertility of chestnut soils for spring wheat was developed, the agro-ecological restrictions of using these soils in arable lands were determined and the measures to reduce the impact of the limiting factors on spring wheat yields were proposed. On the basis of the scientific analysis and evaluation of agricultural landscapes' sustainability, the solutions of the problems of natural and economic territorial complex protection are shown. The organization of natural area protection is built by improving the ratio of the structural elements of an agricultural landscape, changing cropland patterns and crop rotation schemes, and implementing land-improvement practices (phytomelioration, fertilizing and soil gypsuming).

Будрицкая Ирина Александровна, лаборант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: kafzem@bk.ru.

Татаринцев Владимир Леонидович, д.с.-х.н., проф., Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: kafzem@bk.ru.

Татаринцев Леонид Михайлович, д.б.н., проф., Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: kafzem@bk.ru.

Budritskaya Irina Aleksandrovna, Lab. Asst., Altai State Agricultural University. E-mail: kafzem@bk.ru.

Tatarintsev Vladimir Leonidovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: kafzem@bk.ru.

Tatarintsev Leonid Mikhaylovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul. E-mail: kafzem@bk.ru.

Введение

В апреле 1996 г. Президент Российской Федерации подписал Указ «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [1]. Согласно Концепции переход к устойчивому развитию тесно связан с последовательным и целенаправленным решением экологических проблем, с обеспечением экологической безопасности общества. В обеспечении экологической безопасности существенную роль играет комплекс средств, которые выбирает общество для управления качеством окружающей среды как на национальном, так региональном и локальном уровнях. На всех уровнях (федеральном, региональном и локальном) земельным законодательством предусмотрена разработка схем землеустройства, в которых наряду с организацией использования земельных ресурсов в народном хозяйстве страны, регионов, муниципальных образований решаются вопросы охраны окружающей природной среды.

Основным условием решения этой проблемы является придание устойчивого развития всем объектам природной среды. Оптимизация природной среды сводится к поиску сбалансированного соотношения между эксплуатацией экосистем (рациональным использованием естественных ресурсов), их охраной и целенаправленным преобразованием. Так как сельскохозяйственная деятельность человека осуществляется в границах

целостных природных образований – ландшафтов, преобразованных в процессе использования в агроландшафты, последние становятся объектом охраны, а не его отдельные элементы, части.

Для грамотного использования агроландшафтов необходима разработка теоретических и методологических основ решения конкретных практических задач. Поэтому целью работы стали агроэкологическая оценка почв и организация охраны пахотных угодий сухостепной Кулунды.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования явились каштановые почвы пахотных угодий сухостепной Кулунды Алтайского края. Теоретико-методологическая основа исследования – положения факториальной экологии [2, 3], а также концептуальные положения и первичная нормативная база разработки и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия [4, 5]. Научно-методической базой послужили методологические подходы, разработанные для агроэкологической оценки почв (земель) [6, 7].

Результаты и их обсуждение

Согласно физико-географическому районированию Алтайского края исследуемая территория входит в Кулундинскую провинцию, расположенную на крайнем западе Алтайского края. В её пределах выделены За-

падно-Кулундинская подпровинция. В границах подпровинции выделено пять физико-географических районов: Кулундинско-Яровой, Каипский, Баскаимский, Шалдайско-Песчаноборский и Бельгашский.

В Западно-Кулундинской подпровинции преобладают низменные дренированные плоские древне-аллювиальные песчаные и супесчаные равнины на тёмно-каштановых и каштановых почвах, которые господствуют (74% территории) в Кулундинско-Яровом районе. В Баскаимском и Бельгашском районах широкое распространение (70-80% площади) получили сухостепные пологоувалистые, лёссовые плато на тёмно-каштановых и каштановых почвах суглинистого гранулометрического состава. В Каипском районе преобладают слабодренированные (полугидроморфные) солонцово-степные террасы и недриенированные (гидроморфные) лугово-солонцово-солончаковые террасы, которые занимают более 55% площади района. В Шалдайско-Песчаноборском районе широко распространены (60% территорий) низменные дренированные интразональные дюнно-котловинные и полого-грядовые перевеянные песчаные древнеаллювиальные равнины и дельты древних ложбин стока с сосновыми лесами на слабосформировавшихся дерново-слабоподзолистых почвах.

Западно-Кулундинская подпровинция относится к подзоне сухой степи, в которой выделяются два агроклиматических района: 1) тёплый (IVe) с суммой температур воздуха выше 10°C равной 2200-2400° и засушливый подрайон с ГТК по Селянину, лежащем в интервале 0,8-0,6; 2) жаркий (Vж) с $\sum t$ выше 10°C более 2400° и сухому подрайону (ГТК<0,6). В пределах Западно-Кулундинской подпровинции обеспеченность теплом всех

культур (кроме кукурузы) 100%. Сравнив суммы активных и суммы температур выше 10°C, отметим что для всех культур (кроме сахарной свёклы и подсолнечника), возделываемых в сухой степи, существует избыток тепла.

Однако исследованиями Л.М. Татаринцева и его коллег [8] установлено колебание теплообеспеченности во времени. Сумма температур выше 10°C за вегетационный период 1971-2003 гг. изменялось от 1820 до 2340°. Интервал варьирования составил 520° (рис. 1).

По гидротермическому коэффициенту Селянинова выделено пять степеней влагообеспеченности: 1) сухие годы, ГТК<0,6; 2) засушливые, ГТК=0,6-0,8; 3) средние, ГТК=0,8-1,0; 4) увлажнённые, ГТК=1,0-1,2; 5) влажные, ГТК>1,2. Согласно этой классификации 2 года из 10 оказались сухими, 3 года из 10 – засушливыми, по 2 года из 10 были средними и увлажнёнными и 1 год из 10 – влажным (рис. 2).

Из рисунка 2 следует, что за 33-летний период количество атмосферных осадков колебалось от 70 мм в 1997 г. до 271 мм в 1971 г. Амплитуда колебания выпадения атмосферных осадков составляла более 200 мм. В сухие годы осадков выпадало не более 110-115 мм за вегетационный период, в засушливые – 120-160, средние – 160-195, увлажнённые – 195-235 и влажные – более 235 мм. В среднем за 33 года сумма составила 172 мм. При расходе влаги 10 мм на 1 ц зерна прогнозная урожайность яровой пшеницы в исследуемые 33 года должна быть в интервале 7-27 ц/га, фактическая урожайность, полученная в К(Ф)Х «О.Г. Пахомя», варьировала в интервале 4,7-24,4 ц/га [9].

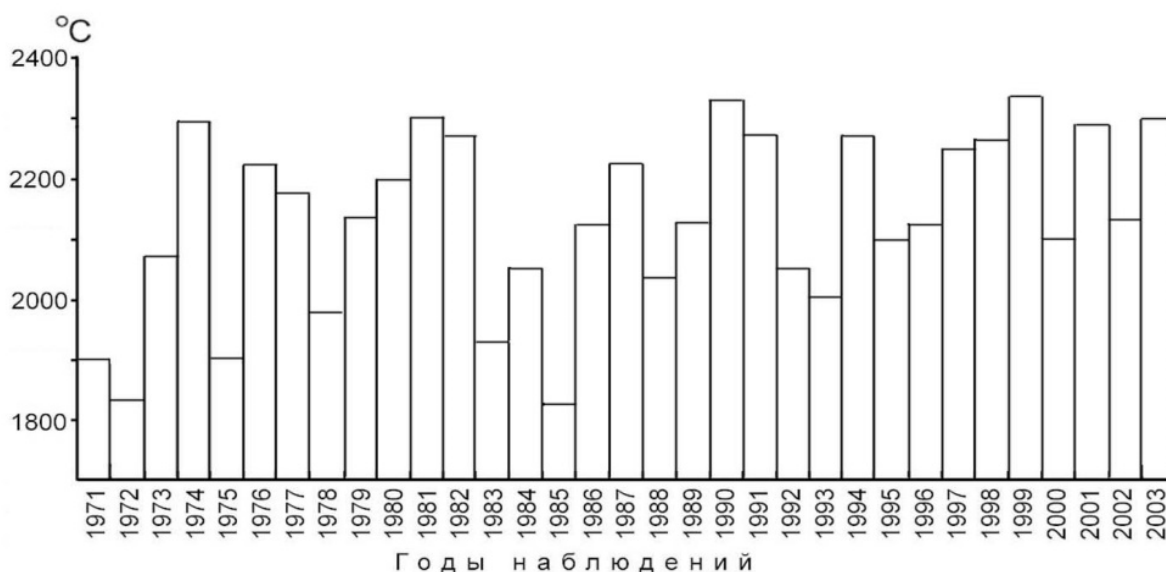


Рис. 1. Сумма температур выше 10°C за вегетационный период (V-VIII месяцы) с 1971 по 2003 гг. (Татаринцев Л.М. и др., 2005)

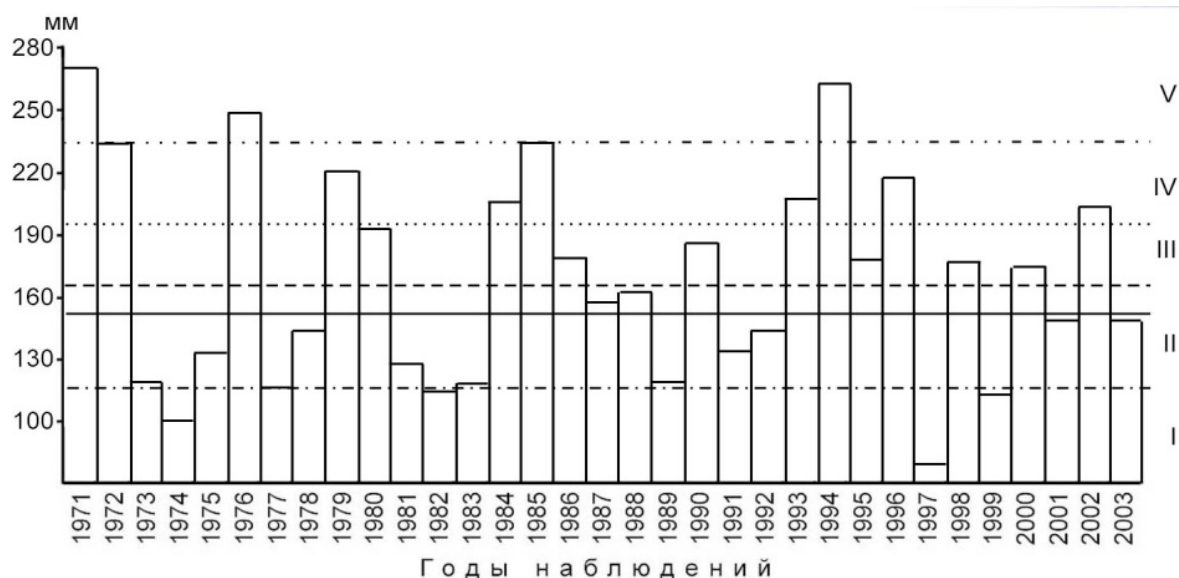


Рис. 2. Динамика выпадения атмосферных осадков за вегетационный период (V-VIII): I – «сухие» годы; II – «засушливые»; III – «средние»; IV – «увлажнённые»; V – «влажные» годы

Экологическая оценка агроландшафтов по соотношению природных и антропогенных элементов ландшафтов, структуре агроландшафтов (категории земель сельскохозяйственного назначения), структуре сельскохозяйственных угодий, агроценозов по их способности к сохранению плодородия почв и устойчивости показало, что почти 73% территории сухостепной Кулунды занимают агроландшафты, образуемые землями сельскохозяйственного назначения. Около четверти (22,4%) территории приходится на земли лесного фонда, в состав которого входят особые природные образования ленточные сосновые боры, выполняющие природоохранную функцию.

По административным районам сухостепной Кулунды доля агроландшафтов составляет от 48% в Угловском районе до 97% – в Табунском. Меньшая доля земель сельскохозяйственного назначения характерна для районов, в которых большая часть земель находится под сосновыми борами. К этой группе районов относится Ключевской, Михайловский и Угловский районы, в которых доля земель лесного фонда составляет 16-47%, доля земель сельскохозяйственного назначения 79-47% общей площади района.

В структуре агроландшафтов преобладают сельскохозяйственные угодья. На пашню при-

ходит 2/3 площади агроландшафтов, пастбища – 19% и сенокосы – 8,5%. На долю несельскохозяйственных угодий (кустарники, лесополосы, дороги, под застройкой, болота, водные объекты и прочее) осталось 7,5% площади агроландшафтов.

По доле земель сельскохозяйственного назначения проведена классификация административных районов сухостепной Кулунды по степени сельскохозяйственного освоения (табл. 1).

Таким образом, все сельскохозяйственные культуры в составе посевных площадей (агроценозов), за исключением многолетних трав, не выполняют функций воспроизводства и сохранения условий жизни (экологической функции). Это подтверждается расчётом баланса органического вещества, который говорит о преобладании процесса дегумификации и потере органического вещества в почве. Положительный баланс органического вещества имеют почвозащитные севообороты, в которых житняк занимает более 50% площади севооборота, а также кормовые севообороты с донником и многолетними травами.

Интегральная количественная оценка устойчивости агроландшафтов представлена в таблице 2.

Таблица 1

Классификация административных районов по степени сельскохозяйственного освоения

Классы	Степень сельскохозяйственного освоения	Доля земель с.-х. назначения от площади района, %
I	Очень слабо освоенные	<40
II	Слабо освоенные	40-55
III	Средне освоенные	55-70
IV	Сильно освоенные	70-85
V	Очень сильно освоенные	>85

Оценка устойчивости агроландшафтов сухостепной Кулунды

Административные районы	Показатели устойчивости (коэффициенты)			
	экологической стабильности	антропогенной нагрузки	эрозионной опасности	состояния ландшафта
Славгородский	0,22	3,50	0,57	0,25
Немецкий	0,15	3,86	0,51	0,14
Табунский	0,20	3,71	0,51	0,18
Кулундинский	0,20	3,52	0,52	0,16
Ключевской	0,21	3,25	0,59	0,32
Михайловский	0,35	2,81	0,53	1,12
Угловский	0,36	2,80	0,66	1,87
В целом по подзоне	0,23	3,35	0,56	0,58

Коэффициенты экологической стабильности, представленные в таблице 3, указывают, что территория сухостепной Кулунды экологически нестабильна ($K_{эс} < 0,33$). Исключением является только территория Угловского района, для которого характерно неустойчиво стабильное состояние ($K_{эс} = 0,33-0,50$). Значительной преобразованностью ($K_{ан} = 3,52-3,86$) отличаются территории Немецкого национального, Табунского и Кулундинского районов. Самая низкая преобразованность территории характерна для Михайловского и Угловского районов. Существующая структура посевов не обеспечивает устойчивость агроландшафтов и способствует развитию дефляционных процессов.

Изучение зональных (автоморфных) каштановых и тёмно-каштановых почв показало, что они развиваются на хорошо дренированных пологоувалистых лёссовых плато суглинистого гранулометрического состава, а также низменных дренированных плоских древнеаллювиальных песчаных и супесчаных равнинах. Слабосформированные каштановые и тёмно-каштановые почвы формируются на слабосхолмлённых перевалами песчаных аллювиальных террасах вдоль древних ложбин стока.

Солонцы степные распространены на верхних супесчаных озёрных террасах. Лугово-солонцово-солончаковые комплексы встречаются на низких озёрных супесчаных-суглинистых террасах. В пределах древних ложбин стока получили развитие дерново-слабоподзолистые (осолодевшие песчано-супесчаные) почвы.

Супесчаные почвы расположены на плоских древне-аллювиальных равнинах. Возвышенные пологоувалистые лёссовые плато, расположенные в зоне перехода Кулундинской депрессии в Приобское плато, также повышенные межозерные террасы заняты почвами легко- и среднесуглинистого гранулометрического состава.

Наиболее ценными в агроэкономическом отношении являются среднесуглинистые почвы, получившие при агроэкологической оценке самый высокий балл (табл. 3).

На среднесуглинистых почвах урожайность яровой пшеницы на 25% выше, супесчаных настолько же ниже по сравнению с легкосуглинистыми почвами.

Наилучшие условия жизнеобитания сельскохозяйственных культур складываются при плотности 1,0-1,3 г/см³ и пористости 45-60% объёма. Наиболее благоприятные агрофизические свойства среднесуглинистых почв. Нескольку хуже среда обитания на легкосуглинистых почвах. Для супесчаных почв оптимальной считается плотность сложения в интервале 1,3-1,6 г/см³ и общей пористости 36-50% объёма.

По запасам продуктивной влаги в слое 0-20 и 0-100 см весной почвы сухостепной Кулунды среднесуглинистого состава следует считать хорошими в отдельные увлажнённые и влажные годы, в остальные годы накапливаются удовлетворительные запасы продуктивной влаги. Легкосуглинистые почвы чаще всего накапливают удовлетворительные запасы продуктивной влаги, супесчаные, как правило, обладают плохими запасами доступной влаги, во влажные годы – удовлетворительными (табл. 4).

Каштановые среднесуглинистые почвы имеют количественно самую высокую влагоёмкость, однако в силу незначительного количества осенне-зимне-весенних осадков эти почвы очень редко увлажняются до наименьшей влагоёмкости. Кроме того, вследствие высокой плотности профиля они быстрее расходуют влагу на суммарное испарение (транспирацию и физическое испарение), которая не может использоваться в полной мере растениями. В каштановых легкосуглинистых и супесчаных почвах количественно меньшие запасы продуктивной влаги не обеспечивают или слабо обеспечивают продукционный процесс сельскохозяйственных культур.

Сухостепная Кулунда отличается очень высокой дефляционной опасностью. Дефляционная опасность обусловлена легким гранулометрическим составом почв, малым количеством осадков весной и в начале лета, значительной продолжительностью периода со

скоростью ветра более 15 м/с, быстрым иссушением верхнего слоя почвы.

По данным государственного учёта общая площадь дефляционноопасных сельскохозяйственных угодий в сухостепной Кулунде составляет 1093 тыс. га, или 89% площади исследуемой территории (табл. 5).

Дефляцией нарушено 98,6% площади дефляционноопасных угодий. На долю слабодефлированных угодий приходится 88%, среднедефлированных – 11, сильнодефлированных – 1% площади дефлированных почв. Вполне естественно, что наиболее уязвимой для развития дефляции является пашня. В составе дефлированных земель дефлированная пашня составляет 79%. Почти 14% дефлированных почв находится на пастбищах и оставшиеся 7% приходятся на сенокосы.

Во всех угодьях в основном распространены слабодефлированные почвы. Их доля в составе пашни 91%, сенокосов – 70 и пастбищ – 78%. Среднедефлированные почвы занимают в пашне 9%, сенокосах – 25 и пастбищах – 20%. На сильнодефлированные почвы остается 5% сенокосов и 2% пастбищ. Степень дефлированности изучаемой территории показана на рисунке 3. Степень дефлированности сельскохозяйственных угодий

по административным районам колеблется от 79 до 93%. Доля дефлированных почв по районам занимает от 87 до 100% площади дефляционноопасных земель. В пашне доля дефлированных почв составляет 73-100%. Минимальная доля дефлированности пашни характерна для Кулундинского района, максимальная – для Славгородского и Табунского. Оставшиеся четыре района имеют степень дефлированности в интервале 86-90%. Территории с высокой степенью дефлированности занимают почти 53% площади пашни сухостепной Кулунды. Около трети пашни отличаются очень высокой степенью дефлированности.

В среднем урожайность зерновых культур снижается на слабодефлированных почвах до 25%, на среднедефлированных – от 25 до 40% и сильнодефлированных – от 40% и более. Использовать в земледелии сильноэродированные и сильнодефлированные почвы экономически невыгодно, поскольку они потеряли наполовину свою способность производить урожай растений. В современных условиях сильноэродированные и сильнодефлированные почвы целесообразнее «консервировать» через залежь или посевом многолетних трав.

Таблица 3

Агроэкологическая оценка гранулометрического состава почв для зерновых культур

Почвы	Оценка по гранулометрическому составу, балл		
	среднесуглинистые	легкосуглинистые	супесчаные
Светло-каштановые	–	6	4
Каштановые	10	7	5
Тёмно-каштановые	10	8	6
Лугово-каштановые	10	8	6

Таблица 4

Агроэкологическая оценка запасов продуктивной влаги

Мощность слоя почвы, см	Запасы воды, мм	Оценка запасов воды
0-20	>40	Хорошие
	40-20	Удовлетворительные
	<20	Неудовлетворительные
0-100	>160	Очень хорошие
	160-130	Хорошие
	130-90	Удовлетворительные
	90-60	Плохие
	<60	Очень плохие

Таблица 5

Качественная характеристика сельскохозяйственных угодий сухостепной Кулунды

Качественная характеристика	Сельскохозяйственные угодья, тыс. га			
	всего	в том числе		
		пашня	сенокосы	пастбища
Общая площадь	1227,3	866,5	50,3	247,3
Дефляционноопасные, всего, в том числе:	1093,5	862,0	40,6	152,2
дефлированные	1070,0	843,4	40,6	148,5
слабодефлированные	943,5	767,4	28,6	115,8
среднедефлированные	121,4	76,5	10,1	30,1
сильнодефлированные	5,1	2,0	1,4	1,7

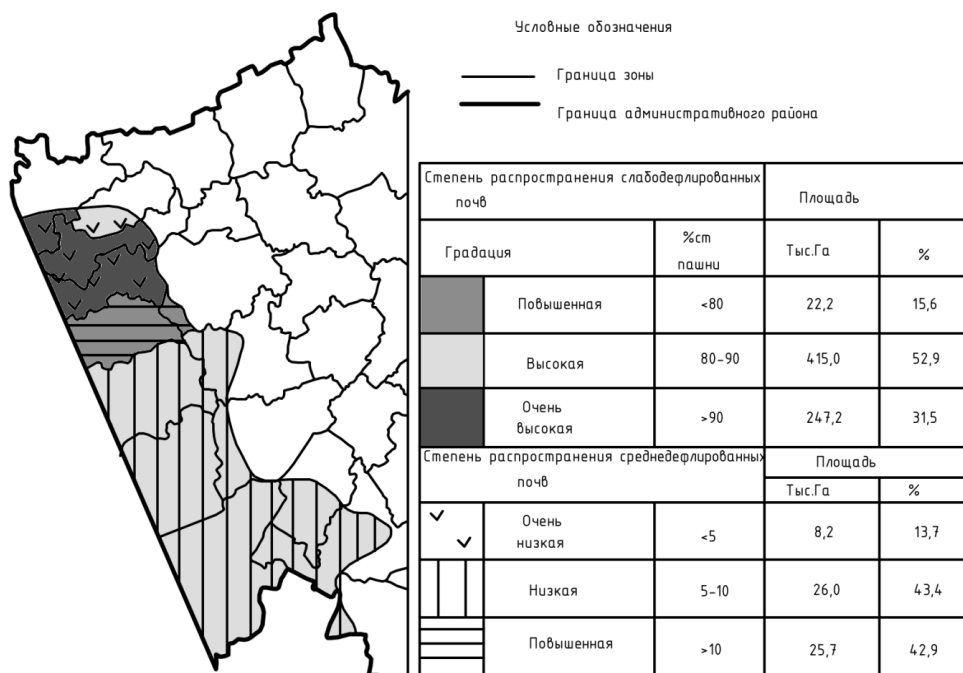


Рис. 3. Карта-схема дефлированности пашни сухостепной Кулунды

Используя информационно-логический анализ, нами предложена агроэкологическая модель эффективного плодородия каштановых почв, которая позволила выделить ведущие агроэкологические факторы. Модель показывает, что главная роль в формировании урожая зерновых культур принадлежит не почвам и их агрофизическим или агроэкологическим свойствам, а гидротермическим условиям, которые имеют широкий диапазон варьирования по годам в пределах периода вегетации.

Выделены агроэкологические группы земель на основе ведущих агроэкологических факторов (влагообеспеченность, эрозионно-опасность, дефлированность, переувлажнённость, солонцеватость), которые были установлены на основе изучения взаимосвязей урожайности и факторов её определяющих.

По интенсивности проявления лимитирующих факторов выделили агроэкологические подгруппы.

При определении классов земель учитывали литологию почвообразующих пород (аллювиальные и лёссовые), подклассов – их гранулометрический состав. Крутизна склонов положена в основу выделения рода земель, а близость микроклиматических условий – выделения подродов.

Пространственное размещение групп земель представлено на карте-схеме (рис. 4).

Заключение

Для снижения влияния природно-климатических условий на продуктивность

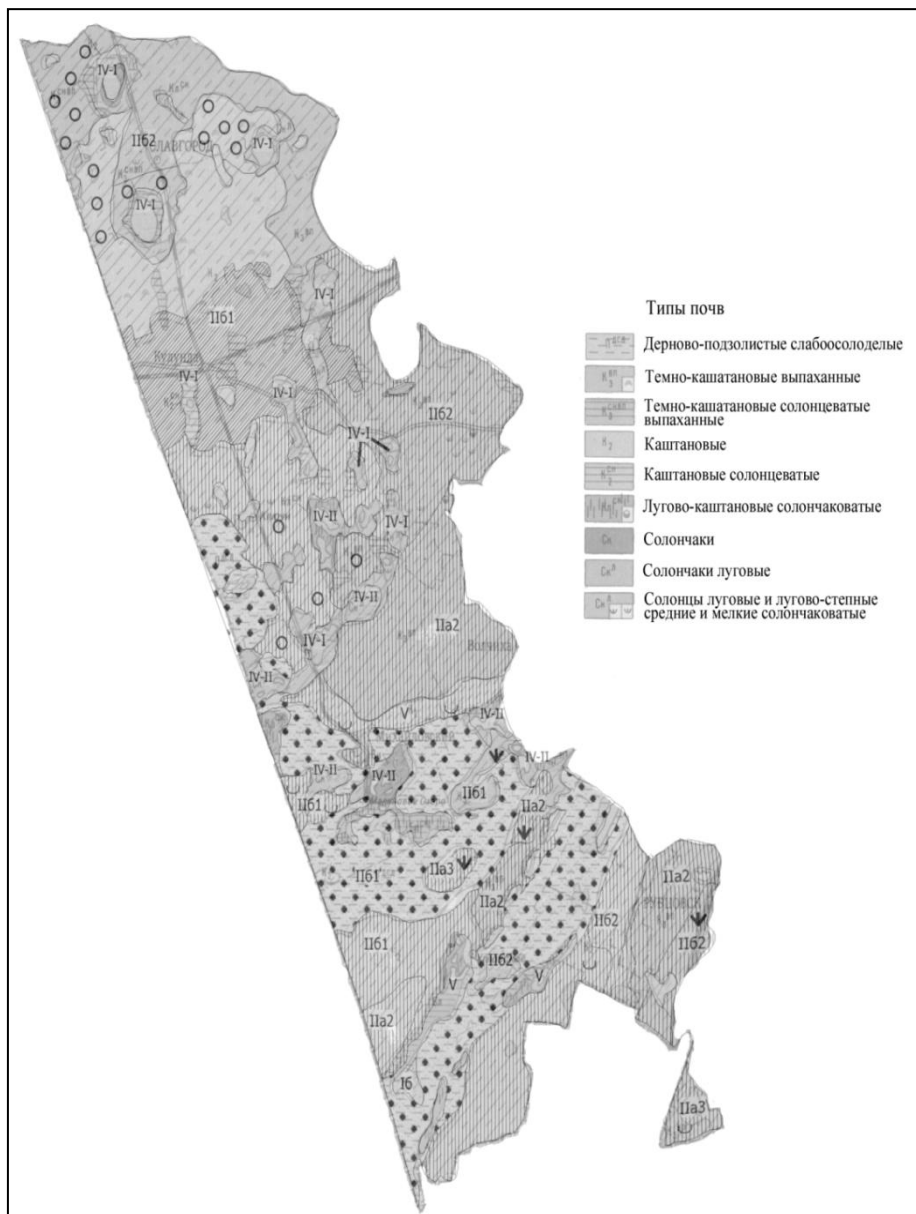
каштановых почв предложены мероприятия по оптимизации структуры агроландшафтов сухостепной Кулунды, угодий в агроландшафте, посевных площадей.

Оптимизация структуры агроландшафтов потребует увеличения площади защитных лесонасаждений до 15%, залежных земель и площади целинных (степных) микрозаповедников. Изменение структуры земель сельскохозяйственного назначения должно проходить по следующим направлениям: 1) доведение площади пашни до 40-50% площади районов; 2) увеличение площади полезатитных лесонасаждений на 10-13%.

Самое большое уменьшение площади пашни произойдет в Ключевском, Кулундинском и Славгородском районах, в пахотных угодьях которых самые большие площади солонцовых, средне- и сильнодефлированных почв. Михайловский и Угловский районы, обладая гораздо меньшей площадью пашни, распространённостью засоленных, средне- и сильнодефлированных почв, потеряют, соответственно, 20,5 и 28,8 тыс. га пашни. Учитывая самое высокое качество земель, слабое распространение солонцовых комплексов, малые площади средне- и сильнодефлированных почв, в немецком и табунском районах остаются самые большие площади пашни.

Сравнительно невысокая агроэкологическая ценность почв Западной Кулунды в перспективе будет уменьшаться, потому что сохранились стереотипы использования почв, которые стали причиной опустынивания этой территории.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ЗЕМЕЛЬ



I – недефлированные почвы*
 I а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные недефлированные почвы на возвышенных дренированных золово-эллювиальных (лёссовых) равнинах.
 I б – каштановые автоморфные недефлированные почвы на низменных (дренированных) плоских древне-аллювиальных песчано-супесчаных равнинах.
 * масштаб карты-схемы не позволяет выделить эту группу земель (общая площадь 18,9 тыс. га).

II – дефлированные почвы
 II а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные слабдефлированные почвы на возвышенных дренированных золово-аллювиальных (лёссовых) равнинах.
 II б – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные слабдефлированные почвы на низменных (дренированных) плоских древнеаллювиальных равнинах среднечетвертичного возраста.

III – эродированные почвы*
 III а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные эродированные почвы на возвышенных дренированных золово-эллювиальных (лёссовых) равнинах.
 III б – каштановые и тёмно-каштановые эродированные почвы на низменных (дренированных) плоских древнеаллювиальных песчано-супесчаных равнинах.
 *Масштаб карты-схемы не позволяет выделить эту группу земель (общая площадь 11,9 тыс. га)

IV – солонцеватые почвы

IV-I – каштановые и тёмно-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами степными на слабодренированных супесчано-суглинистых озёрных террасах.

IV-II – тёмно-каштановые, лугово-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с лугово-степными и луговыми солонцами и солончаками.

V – каштановые и тёмно-каштановые слабосформированные почвы низменных слабовсхолмлённых перевалением аллювиально-золовых дюнно-грядовых песчаных террас. Гранулометрический состав почв

1. Супесчаные
2. Легкосуглинистые
3. Среднесуглинистые

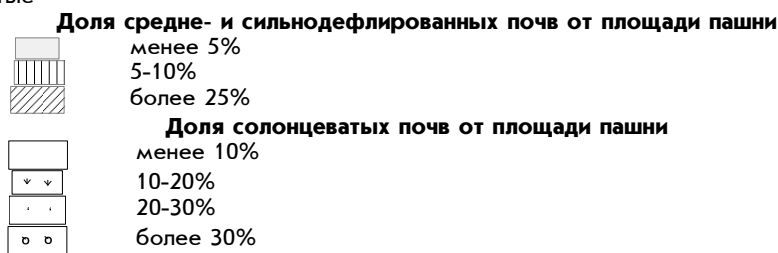


Рис. 4. Карта-схема агроэкологических групп земель в сухостепной Кулдуна

Библиографический список

1. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента РФ // Собрание законодательства Российской Федерации. – № 15. – 08.04.96.
2. Одум Ю. Основы экологии / пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
3. Степановских А.С. Прикладная экология: учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 751 с.
4. Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швецс Г.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия. – М.: Колос, 1994. – 327 с.
5. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
6. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. – М.: Росинфо-агротех, 2005. – 784 с.
7. Васенёв И.И., Щербачев А.П., Васенёва Э.Г., Дёгт М.Ю. Базовый агроэкологический мониторинг: метод. пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. – Курск, 2001. – С. 143-152.
8. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Пахомя О.Г. Факторы плодородия каштановых почв сухой степи юга Западной Сибири и урожайность яровой пшеницы: монография / под ред. Л.М. Татаринцева. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 123 с.
9. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Васова Т.В. Экологические аспекты сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1 (63). – С. 49-52.

References

1. Kontseptsii perekhoda Rossiiskoi Federatsii k ustoichivomu razvitiyu. Ukaz Prezidenta RF. Sbranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii № 15, 08.04.96.
2. Odum Yu. Osnovy ekologii / per. s angl. – M.: Mir, 1975. – 740 s.
3. Stepanovskikh A.S. Prikladnaya ekologiya: uchebnik. – M.: YuNITI-DANA, 2003. – 751 s.
4. Kashtanov A.N., Lisetskii F.N., Shvebs G.I. Osnovy landshaftno-ekologicheskogo zemledeliya. – M.: Kolos, 1994. – 327 s.
5. Kiryushin V.I. Ekologicheskie osnovy zemledeliya. – M.: Kolos, 1996. – 367 s.
6. Agroekologicheskaya otsenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii / V.I. Kiryushin, A.L. Ivanov. – M.: Rosinforagrotekh, 2005. – 784 s.
7. Vasenev I.I., Shcherbakov A.P., Vaseneva E.G., Degteva M.Yu. Bazovyi agroekologicheskii monitoring // Metod. posobie i normativnye materialy dlya razrabotki adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya. – Kursk, 2001. – S. 143-152.
8. Tatarintsev L.M., Tatarintsev V.L., Pakhomya O.G. Faktory plodorodiya kashtanovykh pochv sukhoi stepi yuga Zapadnoi Sibiri i urozhainost' yarovoi pshenitsy: monografiya // pod red. L.M. Tatarintseva. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. – 123 s.
9. Tatarintsev L.M., Tatarintsev V.L., Vasova T.V. Ekologicheskie aspekty sel'skokhozyaistvennogo zemlepol'zovaniya v Altaiskom krae // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 1 (63). – S. 49-52.



УДК 631.425.2

С.В. Макарычев
S.V. Makarychev

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОБЛЕПИХИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СРЕДЫ**

**SIMULATION OF SEA-BUCKTHORN PRODUCTIVITY DEPENDING
ON THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

Ключевые слова: облепиха, продуктивность, факторы среды, температура, влажность, влагозапасы, мелиоративное воздействие.

Продуктивность ягодных культур определяется лимитирующими факторами среды, поэтому принимать решение о необходимости оросительных мелиораций можно только после анализа результатов одновременного воздействия температурных и водных условий, формирующихся в почвенном профиле. Для установления зависимости продуктивности облепихи от почвенно-физических факторов нами использована модель В.В. Шабанова.

Расчет проведен для периода вегетации при использовании среднемноголетних значений температуры почвы на глубине 20 см, среднеквадратичных отклонений значений температуры, значений продуктивных запасов влаги, водно-физических свойств чернозема. В результате установлено, что значения давления почвенной влаги под облепихой за годы исследований были ниже критического уровня, поэтому полная реализация потенциала ее продуктивности возможна только при наличии полива. При этом лимитирующим фактором явились запасы доступной влаги, в то время как среднегодовые температуры оказались оптимальными. Кроме то-