

ОРГАНИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЛАНДШАФТНОГО АНАЛИЗА

Татаринцев В. Л.^{1*},
Татаринцев Л. М.²,
Мацюра А. В.¹,
Бондарович А. А.¹
kafzem@bk.ru

¹Алтайский государственный университет, 656049, г. Барнаул, Россия,

²Алтайский государственный аграрный университет, 656049, г. Барнаул, Россия,
kafzem@bk.ru

Введение

Организация устойчивого сельскохозяйственного землепользования без потери его продуктивности и снижения социально-экономических показателей является сложной комплексной задачей, связанной с анализом территории и разработкой мероприятий по ее охране. На законодательном уровне в РФ закреплено в качестве приоритета воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других ресурсов, создание условий для сохранения и восстановления плодородия почв, стимулирование эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения, а также экологизация производства¹.

Земли сельскохозяйственного назначения в Алтайском крае повсеместно подвержены деградационным процессам [1], и, как следствие, снижению почвенного плодородия агрогенных земель. Это связано, в большей мере, с отсутствием у сельскохозяйственных производителей проектов землеустройства, основанных на ландшафтном анализе территории землепользования.

Адаптивно-ландшафтное землеустройство может стать основой для организации устойчивого сельскохозяйственного землепользования, учитывающего экологические, экономические и социальные критерии [2; 3]. При проектировании агроландшафтов учитываются и сохраняются природные свойства землепользования, лимитируется антропогенное воздействие на него. Посредством проектирования и цифровизации создаются способные к саморегулированию агробиоценозы с последующей реализацией на территории адаптивного и точного земледелия [4; 5], направленные на решение задач сельскохозяйственного природопользования, повышение эффективности использования земли.

Ландшафтный анализ является основой при разработке проекта комплексной организации территории и, как следствие, устойчивого сельскохозяйственного землепользования. Его методология основана на вопросах общей физической географии, и сформировалась в результате прикладных исследований в начале прошедшего столетия, проведенных В. В. Докучаевым и его соратниками при изучении ландшафтов европейской территории России [6].

Теория и практика организации территории на протяжении своего развития реализовывались посредством ландшафтного планирования, землеустройства, теории о культурном ландшафте, концепций эколого-хозяйственного баланса территории, управления природопользованием и устойчивым развитием территории и других [7; 8]. Так, например, ландшафтное планирование сменило концепцию «районной планировки», долгое время используемой для организации сельскохозяйственных территорий. Его сущность заключалась в удовлетворении всевозрастающих потребностей общества при условии сохранения или улучшения ресурсовоспроизводящих способностей ландшафта [9–11].

¹Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. URL: <http://www.gosprog.ru/gp-ravzitiya-selskogo-hozyaystva/> (Дата обращения: 15.08.2008).

УДК: 332.3:502.62
DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-3-339-348

Представлены материалы, являющиеся основой при организации устойчивого землепользования с использованием ландшафтного анализа на примере территории Алтайского края.

На примере землепользования сельскохозяйственной организации произведен ландшафтный анализ территории, выделены факторы, влияющие на стабильность использования земли. Составлены цифровые картосхемы, характеризующие почвенный покров, крутизну склонов, степень развития эрозийных процессов и, как следствие, картосхемы типов местности и типов земель.

Даны рекомендации по использованию территории сельскохозяйственного землепользования в соответствии с проведенной типологией земель, способствующие устойчивости агроландшафтов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Алтайский край, сельскохозяйственное землепользование, ландшафтный анализ, типизация земель, охрана земель, агроландшафт.

Статья поступила в редакцию 17.03.2020.

Концепция «культурного ландшафта» предполагает осознанное моделирование и создание человеком антропогенного ландшафта [12], сбалансированного с точки зрения социально-экономических функций и способного выполнять функции воспроизводства здоровой среды [13]. «Культурный ландшафт» связан с другим понятием – «экологический каркас территории» – в географической науке [14–16]. Он служит для минимизации деградационных процессов, создания динамической устойчивости ландшафта и создания благоприятной среды обитания.

Интересной является концепция эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) территории, развиваемая Б. И. Кочуровым и Ю. Г. Ивановым [17], основой которой является баланс между природой и возможным общественным потреблением. Она связана с методологией организации агроландшафтов: с одной стороны, средообразующая роль земли, с другой – необходимость производства сельскохозяйственной продукции и, как следствие, трудности выбора синтетических критериев, позволяющих установить необходимый баланс [18; 19].

Таким образом, все концепции организации территории направлены на управление землепользованием посредством распределения земельного фонда между землепользователями сообразно общественным интересам. Добившись компромисса по согласованному использованию земель, мы оптимизируем землепользование в целом. Основой оптимизации территории является ландшафтный подход, однако единой методики оценки и организации территории сельскохозяйственного землепользования до сих пор нет [20; 21]. Поэтому настоящее исследование, направленное на организацию устойчивого агроландшафта природно-территориальных комплексов сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае (пашня, сенокос, пастбище, многолетние насаждения, залежь), современно и актуально.

Цель работы – ландшафтный анализ природно-территориальных комплексов сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае и разработка мероприятий, направленных на рациональное использование сельскохозяйственных угодий.

Материал и методы исследования

Материалами для проведения исследований стали данные ОАО «АлтайНИИгипрозем»: почвенные карты и карты уклонов (М 1:25000), ортофотопланы местности. «Карта четвертичных отложений» с геологическим описанием территории была привлечена в научную статью из Атласа Алтайского края². Также использовались «Материалы корректировки почвенного обследования ОАО «Победа» Шелаболихинского района Алтайского края» (1989 г.).

Основным методом нашего исследования стал эколого-ландшафтный (ландшафтный) подход, который

является вариацией системного подхода, применительно к антропогенно преобразованным землям (агроландшафтам). Суть его сводится к увеличению показателя экологической емкости территории посредством достижения оптимального соотношения между тремя основными сельскохозяйственными угодьями – пашней, лугом и лесом при помощи дифференциации земель по эколого-ландшафтным признакам [22; 23].

В наших исследованиях активно использовался картографический метод, который был усовершенствован посредством привлечения ГИС-технологий (программа MapInfo), позволивших оцифровать полученные материалы. Синтезированные карты агроэкологического, природно-оценочного и иного зонирования территорий основываются на информации топографических, почвенных, геоботанических и других тематических карт выполненных при съемке земельного участка в процессе полевого обследования.

Ретроспективный анализ генезиса природных географических систем осуществлен посредством исторического метода, обогащенного математическими методами обработки, и анализа полученных результатов и моделированием процессов и объектов, который преобразовался в более пространное направление – временной метод [24; 25].

Ландшафтно-структурный анализ территории и типизация земель проведены с использованием методов индукции и дедукции, анализа и синтеза, а также абстрактно-логического метода. Экологические показатели территории землепользования рассчитаны по методике академика РАН С. Н. Волкова [26] с применением расчетно-конструктивного метода. Методические указания по ландшафтному исследованию для сельскохозяйственных целей регламентировали проводимые в работе ландшафтно-структурные исследования [27]. Разработанная нами методика [28] по выделению типов земель в границах сельскохозяйственного землепользования, на основании ландшафтно-структурного анализа и анализа почвенного покрова, опирается на существующие методики, приведенные в работе академика РАН В. И. Кирюшина [29]. Для определения проектной структуры природных ландшафтов при организации устойчивого сельскохозяйственного землепользования используем подходы, разработанные А.Г. Исаченко, В.И. Кирюшиным, Ф. Н. Мильковым, В. А. Николаевым и др. [30].

Полученные результаты и их обсуждение

Исследования проводились в Шелаболихинском муниципальном районе Алтайского края в границах землепользования ОАО «Победа». Местоположение района показано на картосхеме (рис. 1).

Территория сельскохозяйственной организации, согласно почвенно-географическому районированию Алтайского края, относится к зоне черноземов в подзоне обыкновенных черноземов [31]. Господствующими почвами являются черноземы выщелоченные, ко-

² Атлас Алтайского края. Москва-Барнаул, 1978. 222 с.

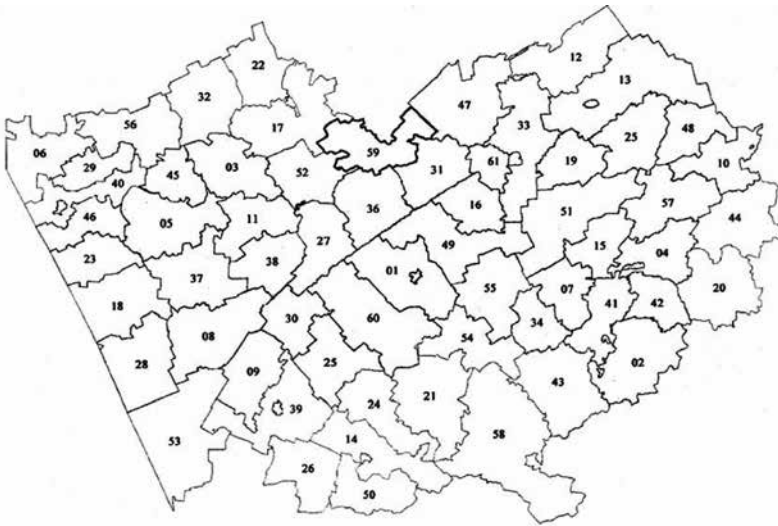


Рис. 1. Географическое местоположение муниципального района (№59) на картосхеме Алтайского края

Fig. 1. Geographical location of the municipal district 59 on the map of Altai Krai

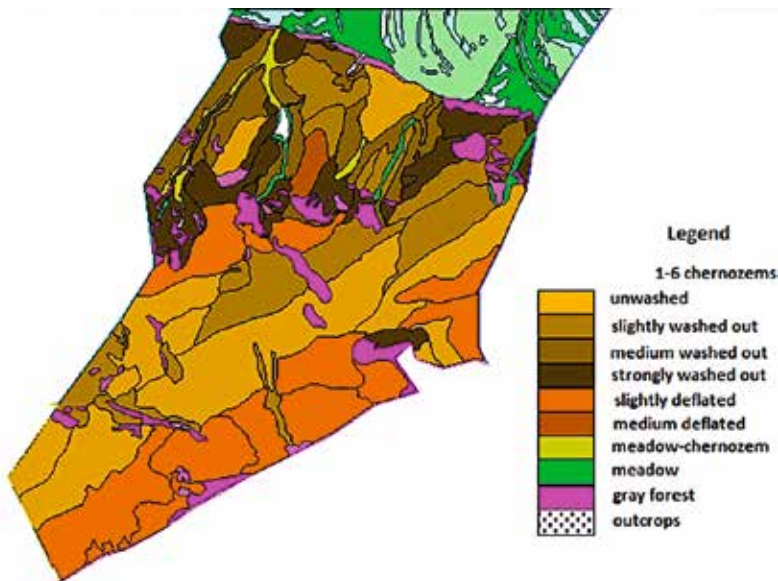


Рис. 2. Почвенная картосхема района исследования.

Условные обозначения (сверху вниз): 1–6 – черноземы: несмытые, слабосмытые, среднесмытые, сильносмытые, слабодефлированные, среднедефлированные; луговочерноземные; луговые; серые лесные; обнажения коренных пород

Fig. 2. Soil map of the study area

торые занимают 33 % территории, обыкновенные – 22 %, аллювиально-луговые – 27 %, на болотные, серые и темно-серые лесные почвы приходится оставшаяся площадь. Графическое изображение почвенного покрова территории представлено на рис. 2.

Экспликация земель ОАО «Победа» представлена следующими показателями: общая площадь землепользования составляет 10570 га, из них сельскохозяйственные угодья – 8546 га (пашня – 4555 га, сенокосы – 1829 га, пастбища – 2136 га, остальная площадь занята многолетними насаждениями). Характерной особенностью кормовых угодий является то, что большая часть сенокосов и пастбищ расположено на поймен-

ных землях. 760 гектар площади находятся под болотами, 259 га – под древесно-кустарниковой растительностью, 195 га – под водой, остальная площадь отнесена к населенным пунктам, приусадебным землям, землям, занятым дорогами и прочими объектами.

На территории землепользования получили широкое распространение ветровая и водная эрозия (рис. 3). Так, более 20 % площади хозяйства относится к эрозионно-опасным землям, а 13,6 % – к дефляционно-опасным. Эрозионно-опасные земли имеют, в основном, среднюю и сильную степень смывости.

Степень и доля развития эрозионных процессов на пашне и кормовых угодьях в ОАО «Победа» показана в таблице.

Продуктивность кормовых угодий очень низкая, так как они находятся на средне- и сильносмытых почвах. Также часть сенокосов и пастбищ расположена на почвах с легкой гранулометрией и подвержена дефляционным процессам.

Анализируя экологическую стабильность землепользования [32; 33], сопоставляя между собой площади, занятые пашней, лугом и лесными насаждениями, следует отметить, что территория сельскохозяйственной организации (категория земель сельскохозяйственного назначения) относится к «неустойчиво стабильной» (коэффициент экологической стабильности равен 0,44) и испытывает «среднюю» антропогенную нагрузку ($K=3,25$ балла). Проведенная нами оценка землепользования и его экологического состояния подтвердили гипотезу, что земля используется нерационально, подвергается серьезной антропогенной нагрузке, не принося при этом запланированного дохода. Поэтому будущая структура посевных площадей (агрорландшафтов) в сельскохозяйственной организации должна максимально соответствовать структурно-функциональным особенностям территории (фации, урочища, местности).

Ландшафтный анализ землепользования показал, что на становление территории повлияли как природные, так и антропогенные факторы. Самое мощное воздействие на территорию оказывали и оказывают в настоящее время, эрозионные процессы. Так, коэффициент расчлененности территории равен 3,2 км/км², это является следствием того, что землепользование хозяйствующего субъекта приурочено к левому берегу реки Кучук, где преобладающими являются склоны южных румбов. Крутизна склонов значительно варьирует, крутизной

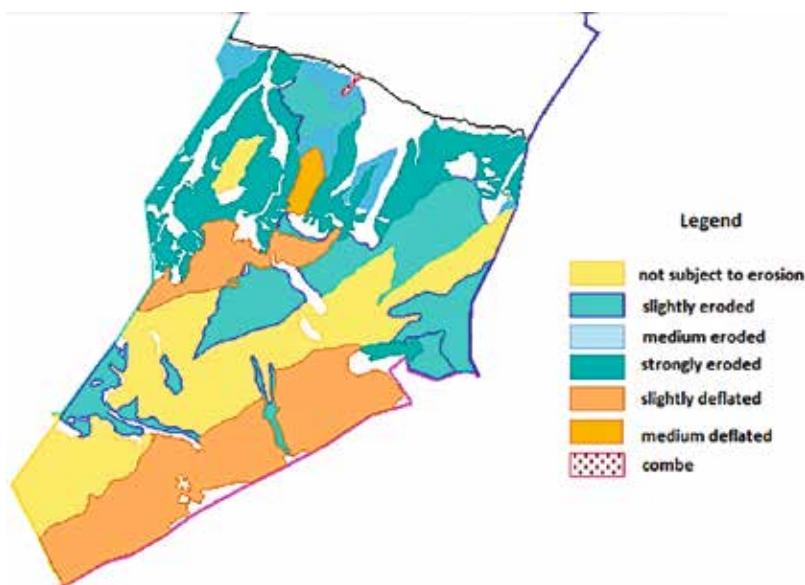


Рис. 3. Картохема эродированных земель.

Условные обозначения (сверху вниз): не подверженные эрозии, слабоэродированные, среднеэродированные, сильноэродированные, слабодефлированные, среднедефлированные, овраги

Fig. 3. Eroded land map

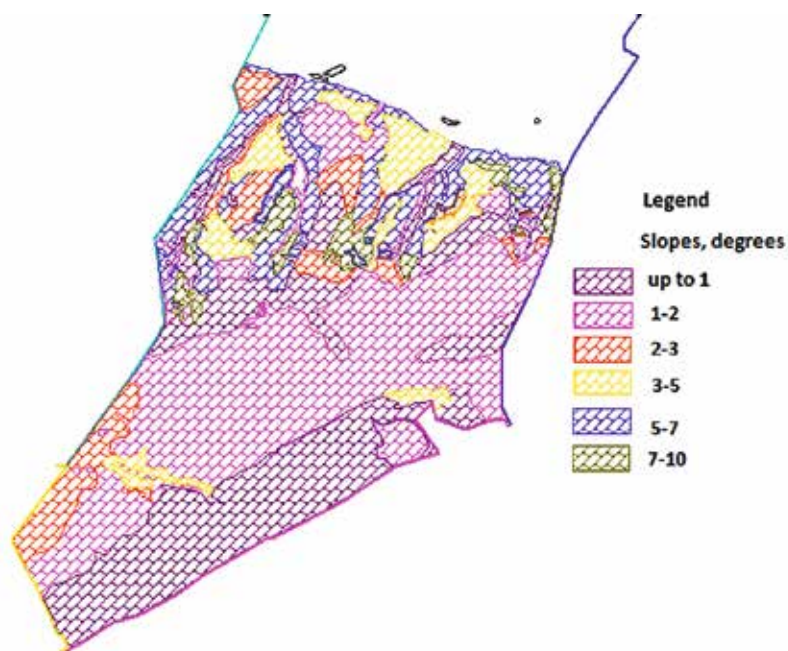


Рис. 4. Картохема крутизны склонов.

Условные обозначения (сверху вниз): уклоны, градусы – до 1; 1–2; 2–3; 3–5; 5–7; 7–10

Fig. 4. Slope steepness map

более 30 % территории относится к склонам крутизной более 3°. Цифровая картохема крутизны склонов представлена на рис. 4.

Проведенный нами типологический анализ территории выявил три типа местности: пойменный, приречный и плакорный, занимающие 4446, 4875, 1174 га соответственно (рис. 5). Пойменный тип приурочен к долине реки Обь, приречный – ассоциируется с пересеченным, увалистым, овражно-балочным рельефом,

плакорный – распространен на плоскоравнинных водоразделах увалов, наиболее однороден, почти повсеместно используется под посевы агрокультур. Типичными урочищами в плакорном типе местности также являются полезащитные лесные полосы, березовые леса, многочисленные озерные котловины.

Внутри выделенных типов местности отдельно позиционируются более мелкие типологические единицы – урочища [34]. Так, на исследуемой нами территории в составе плакорного типа нами описаны и площадно выделены двенадцать типов урочищ. Их описание представлено ниже при характеристике типов земель.

В ОАО «Победа» почти 70 % земельных угодий отнесены к урочищам, выделенным на эрозионных склоновых участках с крутизной от 2° до 7°. Поэтому природоохранные мероприятия должны быть направлены на уменьшение деградационных процессов и стабилизацию территории землепользования, а организация нового, устойчивого землепользования – учитывать выявленные особенности современных агроландшафтов.

На завершающем этапе нашего научного исследования необходимо адаптировать выделенные ландшафтные комплексы (территориальные единицы) применительно к социально-экономическим и производственным возможностям сельскохозяйственной организации для создания устойчивого аграрного землепользования. Под адаптацией следует понимать использование земельного участка с учетом экологического, экономического и социального критериев оценки и разработку агротехнологических мероприятий, способствующих оптимизации ресурсов.

На основании произведенного анализа территории землепользования выполнена его сельскохозяйственная типология. Сельскохозяйственные типы земель были выделены на основании ландшафтно-структурного анализа и сформированы посредством оптимизации элементарных ареалов агроландшафта (ЭАА). Основой типизации земель стал рельеф с присущей ему гидрологической сетью и, как следствие, развивающимися стоком, водным режимом и эрозионными процессами.

Границы типов земель почти везде совпали с выделенными границами типов урочищ. Это связано с тем, что последние были выделены исходя из анализа почвенного покрова, крутизны и формы склонов, ак-

Развитие эрозионных процессов на пашне и кормовых угодьях, %
Erosional history in tillage and forage lands, %

Степень эродированности и дефлированности <i>Erosion and wind-erosion degree</i>	Сельскохозяйственные угодья <i>Agriculture lands</i>	
	пашня / <i>Tillage lands</i>	сенокосы / пастбища <i>Grasslands / Hayfields</i>
Эрозионно-опасные, всего: <i>Erosion-hazardous, total:</i>	36,00	100 / 98,6
в т.ч. слабосмытые <i>incl. slightly washed out</i>	17,80	– / 7,8
Среднесмытые / <i>Medium washed out</i>	6,98	100 / 5,1
Сильносмытые / <i>Strongly washed out</i>	11,22	– / 82,4
Дефляционно-опасные, всего: <i>Deflationary dangerous, total:</i>	31,02	– / 1,4
в т.ч. слабодефлированные <i>incl. slightly deflated</i>	29,70	– / 1,4
Среднедефлированные <i>Medium deflated</i>	1,32	– / –

тивности деградационных процессов. Для большей достоверности и верности в одном из типов урочищ были выделены несколько типов земель. В конечном счете, определены границы одиннадцати типов земель, которые графически показаны на картосхеме (рис. 6). Рекомендации по их использованию представлены ниже.

Первый тип географически расположен на водо-

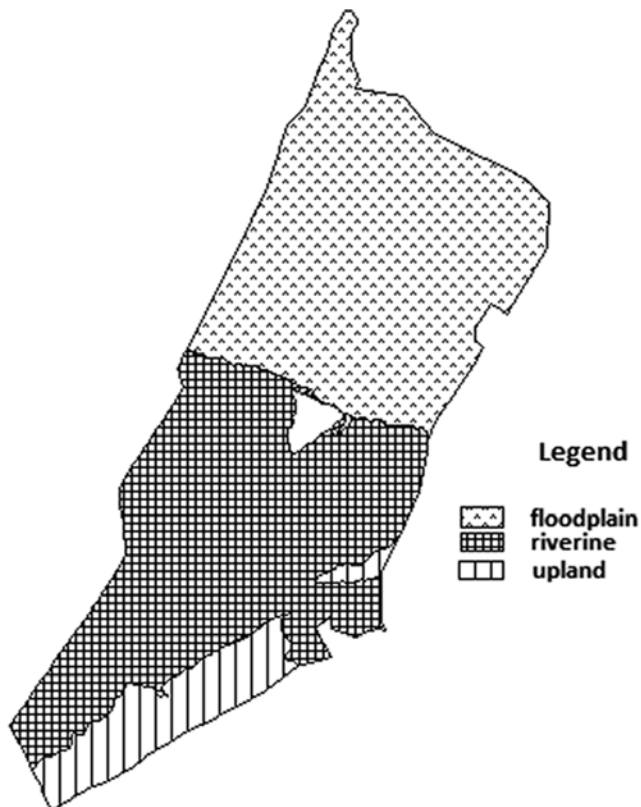


Рис. 5. Картосхема типов местности.
 Условные обозначения (сверху вниз): пойменный,
 приречный, плакорный

Fig. 5. Localities type map

раздельных плоскоравнинных территориях. Материнскими породами являются лессовидные суглинки, почвенный покров представлен слабо дефлированными черноземами. Этот тип земель может использоваться без ограничений для выращивания всех сельскохозяйственных культур. Посредством агротехники, внесения органических и минеральных удобрений, проектирования полевых севооборотов, обеспечивающих положительный баланс органического вещества возможна компенсация антропогенного воздействия на территорию. Полосное размещение сельскохозяйственных культур на полях севооборотов и возможная посадка лесных полос – это те мероприятия, которые направлены на борьбу с развитием эрозионных процессов в пределах первого типа земель.

Второй тип земель приурочен к приводораздельным равнинным участкам с уклоном поверхности не превышающим 1° . Лессовидные суглинки и элювий являются основой, на которой сформировались слабо- и среднедефлированные, слабосмытые черноземы. Данный тип земель, как и описанный выше, имеет ограничения по использованию, связанные с совместным проявлением водной и ветровой эрозии. Он может быть использован при размещении полевых и почвозащитных севооборотов. Лимитирующие факторы можно компенсировать посредством агротехники и лесомелиоративных мероприятий.

Приводораздельные части склонов с крутизной в пределах $1-2^\circ$ стали основой для выделения третьего типа земель. Территория характеризуется слабовыраженной ложбинностью и трансэлювиальностью. Лессовидные суглинки стали материнской породой для распространенных на территории черноземов, которые зачастую являются слабосмытыми – реже слабодефлированными. Агротехникой предполагается возделывание сельскохозяйственных культур в полевых

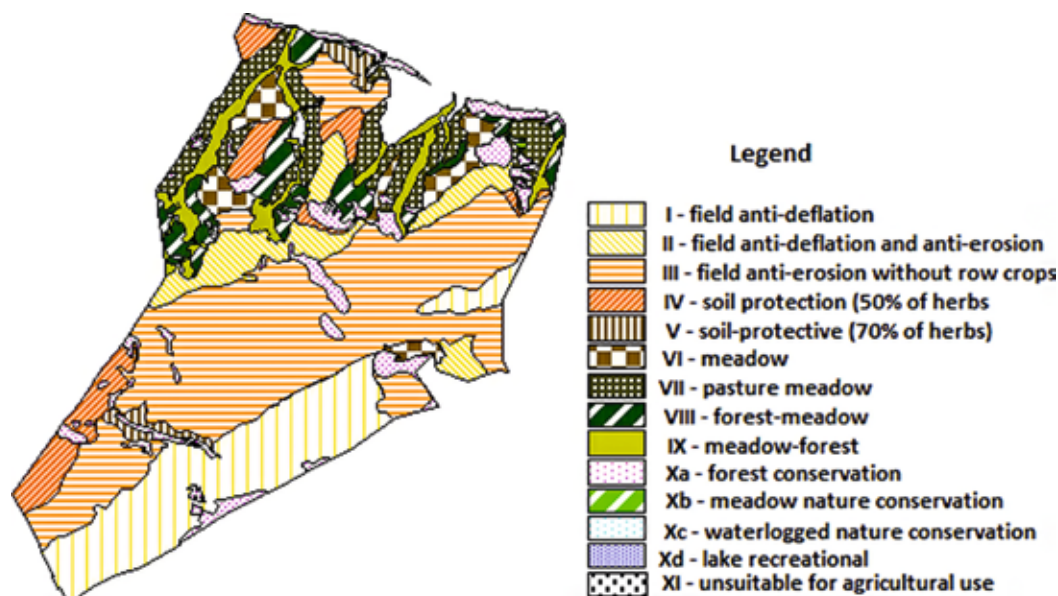


Рис. 6. Картограмма типов земель.

Условные обозначения: I – полевой противодефляционный, II – полевой противодефляционный и противоэрозионный, III – полевой противоэрозионный без пропашных культур, IV – почвозащитный (50% трав), V – почвозащитный (70 % трав), VI – луговой, VII – пастбищно-луговой, VIII – лесо-луговой, IX – лугово-лесной, Xa – лесной природоохранный, Xb – луговой природоохранный, Xc – заболоченный природоохранный, Xd – озерный рекреационный, XI – непригодный для сельскохозяйственного использования

Fig. 6. Land type map

севооборотах за исключением пропашных культур. Полосное размещение культур, обработка поперек склонов и прочие противоэрозионные мероприятия стабилизируют территорию в отношении деградационных процессов.

Земли, отнесенные к четвертому типу земель, расположены на перегибах рельефа, в непосредственной близости к овражно-балочным системам. Они занимают верхнюю часть склонов с крутизной, не превышающей 2–3°. Этот тип является трансэлливиальным, приурочен к лессовидным суглинкам, в почвенном покрове преобладают черноземы, которые относятся к категории слабо- и среднесмытых. Лимитирующим фактором является эрозия. Ее активность можно регулировать за счет включения в систему земледелия почвозащитных севооборотов с 50 %-ной долей многолетних трав. Сельскохозяйственные культуры внутри полей севооборотов следует размещать полосами или в шахматном порядке, глубокая контурная обработка и водорегулирующие лесные полосы также будут способствовать предупреждению эрозионных процессов.

Пятый тип земель расположен на средних, иногда нижних частях склонов, крутизна которых может варьировать от 3 до 5°. Тип является трансэлливиально-аккумулятивным, его основанием служат делювиальные карбонатные суглинки, на которых в результате генезиса сформировались черноземы, характеризующиеся слабой или средней степенью смытости. Мероприятия, связанные с полосным размещением культур, лесомелиорация (водорегулирующие лесные полосы), включение в почвозащитные севообо-

роты многолетних трав (70 %), использование культур сплошного сева, контурно-ландшафтное земледелие и прочие положительно влияют на экологическую устойчивость землепользования.

Для шестого и седьмого типов земель рекомендуется залужение территории, а в некоторых случаях – консервация. Кормовые угодья, организованные на этом типе земель, обладают достаточно хорошим видовым разнообразием и продуктивностью. Они расположены на склоновых землях с крутизной 3–5°, материнской породой являются де-

лювиальные карбонатные суглинки, а в почвенном покрове преобладают сильноосмытые черноземные и лугово-черноземные намывные почвы. Также встречаются территории, приуроченные к ложинообразным и овражно-балочным водосборам, крутизна которых равна 5–7°, а господствующими почвами являются средне- и сильноосмытые черноземы.

Восьмой и девятый типы земель не пригодны для обработки сельскохозяйственной техникой, так как зачастую уклоны на них превышают 7°. В ряде случаев, если это не способствует оврагообразованию, земельные участки, отнесенные к этому типу земель, можно использовать для сенокосения или организации пастбищ. Во всех остальных случаях земли следует консервировать, использовать под посадку древесно-кустарниковой растительности для средостабилизации. На землях получили распространение овражно-балочные сети, ложины, ложбины, промоины и овраги. Деградация также представлена засолением, осолонцеванием, присутствуют намывные территории. На элливиально-делювиальных суглинках получили распространение сильноосмытые черноземы.

К десятому и одиннадцатому типам отнесены западины с березовыми и осиновыми колками и перелесками, с луговой растительностью, небольшими озерами, а также заболоченные понижения. Отдельно выделены территории занятые оврагами, песками и оползневыми зонами. Для сельскохозяйственных нужд данные земли не пригодны и предназначены для рекреационных целей, лесоразведения и средостабилизации.

Заключение

В результате проведенного ландшафтного анализа территории сельскохозяйственного землепользования появилась возможность сконструировать устойчивый агроландшафт, приближенный к естественному, в котором антропогенные факторы, негативно влияющие на территорию, будут компенсированы благодаря воссозданию естественного разнообразия.

Трансформации площади сельскохозяйственных угодий привели к изменению в сторону уменьшения площади пашни на 877 га и пастбищ на 365 га, тогда как площадь, занятая сенокосами, залежью, лесными

землями увеличилась на 295, 191 и 875 га соответственно. Были выведены из сельскохозяйственных угодий низко продуктивные участки и территории, подверженные деградационным процессам. В итоге, коэффициент экологической стабильности территории увеличился с 0,27 до 0,38, а антропогенная нагрузка снизилась на 0,4 балла.

Результаты научных исследований могут быть использованы проектными организациями при моделировании устойчивого сельскохозяйственного землепользования, а также при кадастровой оценке и мониторинге земель сельскохозяйственного назначения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бунин А. А., Зырянов А. А., Мягкий П. А., Татаринцев В. Л., Татаринцев Л. М. Зональные и внутризональные особенности развития эрозии и дефляции в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. N 2 (148). С. 29–37.
2. Мягкий П. А., Репенек Д. А., Татаринцев В. Л., Татаринцев Л. М. Моделирование сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. N 3 (161). С. 26–32.
3. Бочаров С. Н., Татаринцев В. Л., Татаринцев Л. М. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственного землепользования Алтайского края с целью увеличения его продуктивности // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. N 1. С. 18–26.
4. Почвенно-географическое районирование СССР. М., 1962. 422 с.
5. Татаринцев Л. М., Татаринцев В. Л., Власова Т. В. Экологические аспекты сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. N 1 (63). С. 49–52.
6. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. М.: Сельхозгиз, 1936. 116 с.
7. Pereira P., Bogunovic I., Munoz-Rojas M. et al. Soil ecosystem services, sustainability, valuation and management // Current Opinion in Environmental Science and Health, 2018. Vol. 5. P. 7–13. DOI: 10.1016/j.coesh.2017.12.003165
8. Pereira P., Martinez-Murillo J. (2018) Editorial: Sustainable soil management and land restoration // Current Opinion in Environmental Science and Health. Vol. 5. P. 98–101. DOI: 10.1016/j.coesh.2018.07.006
9. Miller B. A., Brevik E. C., Pereira P., Schaetzl R. J. (2019). Progress in soil geography I: Reinvigoration // Progress in Physical Geography: Earth and Environment. 2019. Vol. 43(6). P. 827–854. DOI: 10.1177/0309133319889048
10. Zhan Gan-lin, Liu Gab Feng, Song Xiao-dong. Recent progress and future prospect of digital soil mapping: A review // Journal of Integrative Agriculture. 2017. Vol. 16. Iss. 12. P. 2871–2885. DOI: 10.1016/S2095-3119(17)61762-3
11. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. Под ред. В. С. Преображенского. М.: Прогресс, 1982. 272 с.
12. Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географического районирования. М.: Высшая школа, 1965. 193 с.
13. Мильков Ф. Н. Рукотворные ландшафты. Рассказ о антропогенных комплексах. М.: Мысль, 1978. 86 с.
14. Adhikari K., Hartemink A. E. Linking soils to ecosystem services - A global review // Geoderma. 2016. Vol. 262. P. 101–111. DOI: 10.1016/j.geoderma.2015.08.009
15. Minasny B., McBratney A. Digital soil mapping: A brief history and some lessons // Geoderma. 2016. Vol. 264. P. 301–311. DOI: 10.1016/j.geoderma.2015.07.017
16. Iticha B., Takele C. Soil-landscape variability: mapping and building detail information for soil management // Soil Use Manage. 2018. Vol. 34. P. 111–123. DOI: 10.1111/sum.12404
17. Кочуров Б. И., Иванов Ю. Г. Подходы к теории землеустройства // Проблемы региональной экологии. 1998. N3. С. 114–120.
18. Ferreira C.S.S., Pereira P., Kalantari Z. Human impacts on soil // Science of the Total Environment. 2018. Vol.644. P. 830–834. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.391
19. Brevik E. C., Calzolari C., Miller B.A. et al. Soil mapping, classification, and pedologic modeling: History and future directions // Geoderma. 2016. Vol. 264. P. 256–274, DOI: 10.1016/j.geoderma.2015.05.017
20. Borrelli P., Meusburger K., Ballabio C. et al. Object-oriented soil erosion modelling: A possible paradigm shift from potential to actual risk assessments in agricultural environments // Land Degradation and Development. 2018. Vol. 29. P. 1270–1281. DOI: 10.1002/ldr.2898
21. Song X. D., Liu F., Zhang G. L., Li D. C., Zhao Y. G. Estimation of soil texture at a regional scale using local soil-landscape models // Soil Science. 2016. Vol. 181. P. 435–445. DOI: 10.1097/SS.000000000000018
22. Hengl T., Mendes de Jesus J., Heuvelink G. B. M., Ruiperez Gonzalez M., Kilibarda M. et al. Soil Grids 250m: Global gridded soil information based on machine learning. 2017, 12, p. e0169748. DOI: 10.1371/journal.pone.0169748
23. Qiu X. X., Li D. C., Zhao Y. G., Liu F., Song X. D., Zhang G. L. (2016). On accessibility of predesigned sampling points of soil survey in complex region // Soils. 2016. Vol. 47. P. 984–988.
24. Borrelli P., Panagos P., Ballabio C. et al. Towards a Pan-European assessment of land susceptibility to wind erosion // Land Degradation and Development. 2016. Vol. 27. P. 1093–1105. DOI: 10.1002/ldr.2318
25. Regmi N., Rasmussen C. Predictive mapping of soil-

landscape relationships in the arid Southwest United States // *Catena*. 2018. Vol. 165. P. 473–486. DOI: 10.1016/j.catena.2018.02.031

26. Волков С. Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. Т. 2.: Учебник для вузов. М.: Колос, 2001. 648 с.

27. Швец Г. И., Шищенко П. Г. Методические указания по ландшафтными исследованиям для сельскохозяйственных целей. М., 1990. 57 с.

28. Татаринцев Л. М., Татаринцев В. Л., Кирякина Ю. Ю. Организация современного землепользования на эколого-ландшафтной основе: монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. 103 с.

29. Кирюшин В. И. Концепция адаптивно-ландшафтно-го земледелия. М.: Изд-во Пущино, 1993. 236 с.

30. Николаев В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во Московского ун-та, 1979. 160 с.

31. Родикова А. В., Кулижский С. П. Экология почв сельскохозяйственных угодий / отв. ред.: Родикова А.В. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2019. 102 с.

32. Исаченко А. Г. Природное ландшафтоведение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. 158 с.

33. Мильков Ф. Н. Физическая география. Учение о ландшафтах и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 235 с.

34. Боронина Н. Ю., Ещенко С. И., Татаринцев В. Л., Татаринцев Л. М. Сельскохозяйственная типология земель как основа охраны землепользований хозяйствующих субъектов // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018. N 9 (167). С. 52–59.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ / *Conflict of interest:*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / *The authors declare no conflict of interest.*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / *Information about authors:*



ТАТАРИНЦЕВ Владимир Леонидович* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Алтайский государственный университет, кафедра экономической географии и картографии.

656049, г. Барнаул, Россия.

Тел.: +7(903)995-67-19.

e-mail: kafzem@bk.ru

*Vladimir L. TATARINTSEV** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor; Department of Economical Geography and Cartography. Altai State University. Barnaul, 656049 Russia. Ph.: +7(903)995-67-19. e-mail: kafzem@bk.ru



ТАТАРИНЦЕВ Леонид Михайлович – доктор биологических наук, профессор.

Алтайский государственный аграрный университет, кафедра землеустройства, земельного и городского кадастра.

656049, г. Барнаул, Россия.

Тел.: +7(903)995-67-19.

e-mail: kafzem@bk.ru

Leonid M. TATARINTSEV – Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Land Management, Land and Urban Cadaster. Altai State Agricultural University. Barnaul, 656049 Russia. Ph.: +7(903)995-67-19. e-mail: kafzem@bk.ru



МАЦЮРА Александр Владимирович – доктор биологических наук, профессор.

Алтайский государственный университет, кафедра зоологии и физиологии.

656049, г. Барнаул, Россия.

Тел.: +7(964)083-77-11.

e-mail: amatsyura@gmail.com

Alex V. MATSYURA – Doctor of Biological Sciences, Professor, Zoology and Physiology Department. Altai State University. Barnaul, 656049 Russia. Ph.: +7(964)083-77-11. e-mail: amatsyura@gmail.com



БОНДАРОВИЧ Андрей Александрович – кандидат географических наук, доцент.

Алтайский государственный университет, кафедра экономической географии и картографии.

656049, г. Барнаул, Россия.

Тел.: +7(913)026-25-71.

e-mail: a9130262571@gmail.com

Andrei A. BONDAROVICH – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor Department of Economical Geography and Cartography. Altai State University. Barnaul, 656049 Russia. Ph.: +7(913)026-25-71. e-mail: a9130262571@gmail.com