

УДК 332.3:631.111

Н. Б. Сухомлинова, А. В. Суханова

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова – филиал Донского государственного аграрного университета, Новочеркасск, Российская Федерация

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРА БАЛКИ МОСТОВОЙ В УСТЬ-ДОНЕЦКОМ РАЙОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью представленной работы является совершенствование организации рационального использования земельных ресурсов, в т. ч. сельскохозяйственных угодий, на основе проведения адаптивно-ландшафтного зонирования для разработки комплекса почвозащитных мероприятий в проекте землеустройства на примере территории конкретного водосбора и определение экологической и экономической эффективности этих мероприятий. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что рациональное землепользование невозможно без глубокого учета взаимосвязей между экологическими и экономическими факторами, влияющими на количественное и качественное состояние земель. Именно поэтому решающую роль при планировании организации территории сельскохозяйственных предприятий играет адаптивно-ландшафтный подход, сущность которого заключается в том, что вся территория рассматривается как совокупность самостоятельных территориальных комплексов с обособленно функционирующими режимами – ландшафтных экосистем. Проектирование проведено на территории водосбора балки Мостовой в Усть-Донецком районе Ростовской области. Исходными данными послужили сведения о местоположении объекта, агроклиматических условиях, почвенном покрове и степени его подверженности эрозионным процессам, составе и площади угодий, урожайности сельскохозяйственных культур в севообороте, расположенном на рассматриваемой территории. Проведена предпроектная оценка территории, в процессе которой были выделены две группы показателей: природной и антропогенной составляющей экологической опасности использования земель, а также изучены имеющиеся плано-картографические материалы. На основании полученных данных произведено зонирование территории водосбора балки по сельскохозяйственному использованию. С учетом полученных сведений на эрозионно опасных участках запроектирован почвозащитный севооборот, участки сильноосмытой пашни выведены из интенсивного использования и залужены многолетними травами, запроектированы дополнительные полевые защитные и стокорегулирующие лесные полосы, произведено перепроектирование полей с учетом рельефа. Предполагаемый экономический эффект – более 10,2 млн руб.

Ключевые слова: агроландшафт, водная эрозия, землеустройство, организация территории, эколого-экономическая эффективность.

N. B. Sukhomlinova, A. V. Sukhanova

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation

THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE ADAPTIVE-LANDSCAPE PLANNING OF THE MOSTOVAYA RAVINE CATCHMENT IN UST-DONETSK DISTRICT OF ROSTOV REGION

The purpose of the given work is to improve the organization of sustainable land use including agricultural land on the basis of adaptive landscape zoning for the development of soil protection measures complex in the land management plan on the example of a particular catchment area and to determine the ecological and economic efficiency of these activities. The relevance of research is due to the fact that sustainable land use is impossible without a deep consideration of interrelations between ecological and economic factors affecting the quantitative and qualitative land conditions. That is why the adaptive-landscape approach plays a decisive role in planning of agricultural enterprises territory, the essence of which is that the whole territory is thought of as a set of independent territorial complexes with separately functioning regimes – landscape ecosystems. The design was carried out in the Mostovaya ravine catchment area in Ust-Donetsk district of Rostov region. The initial data was information on site location, agroclimatic conditions, soil cover and the degree of its exposure to erosion processes, land structure and acreage, crop yields in the crop rotation located on the territory under consideration. A pre-project assessment of the territory was carried out, during which two groups of indicators were identified: the natural and anthropogenic components of the ecological hazard of land use, the available planning and cartographic materials were studied. The zoning of the ravine catchment area for agricultural use was carried out on the data obtained. Taking into account the obtained information soil protective crop rotation was designed on erosion hazard areas, areas of heavily washed arable land were withdrawn from intensive use and covered with perennial grasses, additional field shelter belts and runoff controlling forest belts were designed, the fields were re-designed by reference to the relief. The estimated economic effect is more than 10.2 million rubles.

Key words: cultivated land, water erosion, land management, planning, ecological and economic efficiency.

Введение. Одним из основных факторов деградации земель и снижения почвенного плодородия на территории Ростовской области является водная эрозия, развитию которой часто способствует традиционно прямолинейная организация территории сельскохозяйственных предприятий, находящаяся в противоречии с почвенно-рельефными условиями большинства районов области. Наши расчеты показали, что недобор продукции на всех эродированных землях Ростовской области ежегодно составляет около 1,2 млн т условного зерна, кроме того, процессы деградации приводят к снижению кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения, а следовательно, к снижению величины собираемого земельного налога.

Согласно Федеральному закону «О землеустройстве» в случае выявления нарушенных земель, а также земель, подверженных водной и ветровой эрозии, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению и другим негативным воздействиям, в обязательном порядке должно проводиться землеустройство [1]. В основе землеустройства лежит проект – сово-

купность документов по организации рационального использования и охраны земель и связанных с ними средств производства на конкретном сельскохозяйственном предприятии.

Успех в разработке эффективных методов рационального использования земельных ресурсов во многом зависит от того, насколько глубоко учитываются все взаимосвязи между экологическими и экономическими факторами, влияющими на количественное и качественное состояние земель. В связи с вышесказанным особое значение приобретает адаптивно-ландшафтный подход к процессу землеустроительного проектирования, сущность которого заключается в том, что вся территория рассматривается как совокупность ландшафтных агроэкосистем, т. е. «самостоятельных» территориальных комплексов с обособленно функционирующими режимами.

Материалы и методы. Применительно к условиям Ростовской области разработаны рекомендации по определению состояния различных типов агроландшафтов в зависимости от соотношения видов сельскохозяйственных угодий в них [2, 3]. В соответствии с ними состояние агроландшафтов будет порогоустойчивым, если в зависимости от типа ландшафта доля пашни в нем будет составлять 35–60 %, а доля средостабилизирующих угодий (леса, пастбищ, сенокосов, под водой) – 65–40 %. На 01.01.2017 пашня на территории Ростовской области занимала 70,3 % всех сельскохозяйственных угодий [4], следовательно, состояние ландшафта может характеризоваться как неустойчивое и разрушающееся.

Приведенные данные, а также повсеместное развитие процессов деградации земель требуют возобновления работ по подготовке проектов землеустройства и систем земледелия на адаптивно-ландшафтной основе.

Для условий Ростовской области наиболее полно проработаны следующие вопросы:

- характеристика и классификация агроландшафтов по почвенно-эрозионным зонам области;

- алгоритм проведения подготовительных и обследовательских работ для целей составления проекта адаптивно-ландшафтной организации территории и системы земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий.

Разработаны и апробированы «Методические рекомендации по составлению агроландшафтной карты» (по рекомендациям Е. В. Полуэктова, Н. Б. Сухомлиновой [5]), «Методические указания по составлению проекта агроландшафтной организации территории и систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий» [6] и другие методические материалы.

Результаты и обсуждение. Адаптивно-ландшафтная организация территории (проект землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе) предусматривает разработку следующих элементов (рисунок 1). Под агроландшафтной полосой понимают первичную территориальную единицу агроландшафта, которая объединяет близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имеет относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. Иными словами, это территориальная единица позиционно-динамической ландшафтной структуры, выделяемая в агроландшафте по признаку интенсивности вещественно-энергетических потоков, однотипности физико-географических процессов и необходимых мелиоративных воздействий [5].

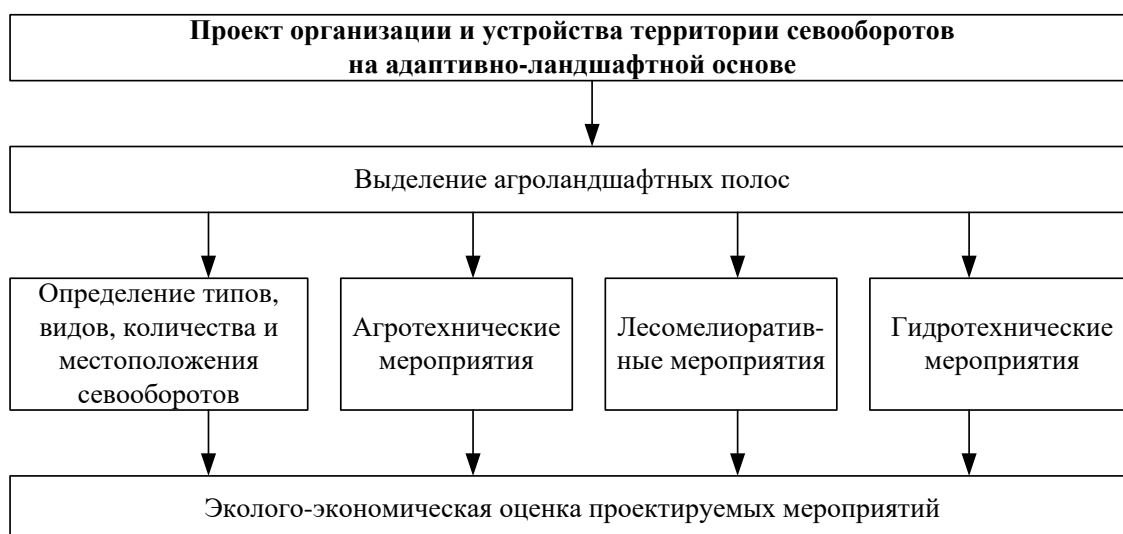


Рисунок 1 – Структура проекта организации и устройства территории севооборотов на адаптивно-ландшафтной основе

На основании методик [5, 6], рекомендованных для условий Ростовской области, нами был подготовлен проект организации территории на адаптивно-ландшафтной основе водосбора балки Мостовой в Усть-Донецком районе между ее отрогами – балками Суркова, Мокрой, Серёгина. Были собраны и изучены следующие материалы:

- зона расположения водосбора;
- почвенный покров, его оценка по степени деградации и подверженности эрозионным процессам;
- показатели климата;
- показатели рельефа местности;
- урожайность сельскохозяйственных культур в севообороте, расположенном на рассматриваемой территории, и др.

Наиболее распространенными почвами на рассматриваемой территории хозяйства являются черноземы южные, значительно меньшую площадь занимают черноземы обыкновенные. Кроме этих почв на территории имеются черноземы террасовые, пески и почвы балок. Указанные почвы отличаются по степени смытости. На 50 % площадь пашни подвержена водной эрозии, на 1 % – ветровой.

Все почвы хозяйства с учетом их физико-химических свойств, водно-воздушного режима, уровня плодородия и характера рельефа, влияющего на возможность распашки и степень подверженности почв процессам эрозии, объединены в восемь агропроизводственных групп. В основу группировки, помимо морфогенетического и физико-химического сходства объединяемых почв, положены следующие принципы: 1) возможность выращивания одних и тех же культур; 2) одинаковая агротехника; 3) нуждаемость в одних и тех же мелиоративных мероприятиях для повышения плодородия почв. Пашня имеет средний уклон 1–2°, наибольший – 5°.

Нами была проведена предпроектная оценка территории, в процессе которой были выделены две группы показателей [7]: показатели природ-

ной составляющей экологической опасности использования земель, показатели антропогенной составляющей экологической опасности использования земель.

Природные возможности территории (природная составляющая экологической опасности) характеризуются показателями климатической нормы почвообразования, сложности почвенной структуры, пестроты угодий, лесистости, степени разнообразия ландшафта, расчлененности, густоты гидрографической сети, напряженности рельефа и т. д.

Антропогенную нагрузку на территорию характеризуют показатели концентрации животноводства, землеемкости сельскохозяйственных культур, освоенности территории, распаханности, облесенности пашни, удельной протяженности лесных полос, коэффициент технологической раздробленности, влияние точечных источников загрязнения и т. д.

Для сопоставимости указанных показателей и их интегральной оценки используется метод индексации выделенных групп, суть которого заключается в том, что весь возможный интервал изменения каждого из признаков подразделяется на определенное число групп. Соответствующему значению в группе присваивается индекс (вес фактора) от 0 до 1. Максимальное значение индекса соответствует наибольшей экологической опасности для антропогенной группы или наибольшим возможностям территории оказывать противодействие антропогенной нагрузке для природной группы факторов [7]. Фрагмент расчетов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели экологической оценки использования земель

Показатель	Индекс
1	2
Природная составляющая	
Климатическая норма почвообразования, т/га	0,9
Сложность почвенной структуры, м/га	0,7
Пестрота угодий	0,6
Лесистость, %	0,6
Степень разнообразия ландшафта, км/км ²	0,7
Расчлененность территории, км/км ²	0,8
Густота гидрографической сети, км/км ²	1,0

Продолжение таблицы 1

1	2
Напряженность рельефа	0,7
Суммарная экологическая опасность	75,0
Антропогенная составляющая	
Концентрация животноводства, усл. гол./100 га сельхозугодий	0,2
Землеемкость, га/т	0,7
Освоенность территории, %	0,9
Распаханность территории, %	0,9
Облесенность пашни, %	0,6
Удельная протяженность лесных полос, м/га	0,5
Коэффициент технологической раздробленности территории	0,8
Суммарная экологическая опасность	65,7

В результате расчетов суммарный индекс нагрузки на территорию J , полученный путем сопоставления коэффициентов, которые характеризуют природную и антропогенную составляющие экологической опасности использования земель, составил 9,3. Оценивая территорию по шкале антропогенной нагрузки, получили уровень нагрузки значительный.

На основании сведений, полученных нами в результате землеустроительного обследования территории водосбора балки Мостовой, изучения материалов почвенного обследования и планово-картографических материалов, в т. ч. освоенного ранее проекта внутрихозяйственного землеустройства и агроландшафтной карты рассматриваемого водосбора, произведено его зонирование по рекомендуемому использованию (таблица 2), что послужило основой для составления проекта землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе.

Таблица 2 – Зонирование территории водосбора балки Мостовой по рекомендуемому использованию

Зона	Тип почвы	Площадь, га	Рекомендуемое использование
1	2	3	4
1	Черноземы обыкновенные средне-мощные слабовыщелоченные и карбонатные, сочетание черноземов обыкновенных среднесплошных слабовыщелоченных и карбонатных с черноземами обыкновенными среднесплошными слабосмытыми, черноземы южные среднесплошные карбонатные	1501	Выращивание в полевых севооборотах культур интенсивного возделывания

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
2	Черноземы южные среднеспелые, черноземы южные среднеспелые и маломощные слабо- и среднеспелые	2098	Выращивание сельскохозяйственных культур в системе почвозащитных севооборотов, в полевых севооборотах с почвозащитной агротехникой
3	Лугово-черноземные почвы, черноземы террасовые мощные, лугово-аллювиальные почвы сильно выщелоченные	365	Кормовые угодья
4	Сочетание песков, почвы балок	593	Не используются в сельскохозяйственном производстве

В результате на эрозионно опасных участках был запроектирован почвозащитный севооборот. Участки сильноосмытой пашни площадью 23,0 га выведены из интенсивного использования и залужены многолетними травами. Часть площади пашни (28,6 га) запроектирована под дополнительные лесные полосы: полевозащитные и стокорегулирующие шириной 15 м. На массиве пашни произведено изменение формы и расположения полей, не закрепленных постоянными линейными элементами (лесными полосами и др.), с учетом рельефа, т. е. размещение длинной стороны поля поперек направления склона: контурно-прямолинейно или контурно-параллельно относительно горизонталей.

Обоснование проектных решений было произведено по техническим и экономическим показателям.

Противоэрозионная эффективность дифференцированного размещения культур по севооборотам определена с использованием коэффициентов эрозионной опасности возделываемых сельскохозяйственных культур, в коэффициенты вводилась поправка на рельеф. Известно, что устойчивость культур и агрофонов к эрозионным процессам различна, так, пропашные существенно отличаются от культур сплошного сева, а последние – от многолетних трав не только агротехникой и трудоемкостью возделывания, но и своей почвозащитной ролью.

Наиболее опасными в отношении эрозии почв являются чистый пар

(коэффициент эрозионной опасности 1) и пропашные культуры (коэффициент эрозионной опасности 0,8–0,9), наименее опасными – озимые зерновые и многолетние травы (коэффициент эрозионной опасности соответственно 0,3 и 0,08–0,01) [5]. Таким образом, в почвозащитных севооборотах, предназначенных для районов как ветровой, так и водной эрозии почв Ростовской области, должны преобладать многолетние травы, а остальную площадь занимать культуры сплошного сева. В соответствии с «Зональными системами земледелия Ростовской области» такой севооборот будет иметь вид: 1–3 – многолетние травы; 4 – озимые (пшеница или рожь), 5 – ячмень с подсевом многолетних трав [8].

Для обоснования проектирования почвозащитного севооборота нами проведен расчет средневзвешенной величины ежегодного смыва почвы под посевами сельскохозяйственных культур за ротацию севооборотов (до проектирования – полевой севооборот на всей площади пашни рассматриваемого водосбора, после проектирования – полевой и почвозащитный севообороты, расположенные в соответствии с вышеприведенным зонированием). Нами также было учтено, что в 1 т смываемой почвы содержится в среднем 2,7 кг азота, 2,1 кг калия, 50 кг гумуса. Затраты на их восстановление для достижения бездефицитного баланса органического вещества в почвах рассматриваемых севооборотов в действующих ценах могут превышать 4 млн руб.

Далее было определено сокращение потерь продукции за счет дифференцированного размещения сельскохозяйственных культур с учетом эродированности почв, так как урожайность сельскохозяйственных культур в большой степени зависит от этого показателя. Так, например, урожайность озимой пшеницы на слабосмытых почвах по сравнению с урожайностью на несмытых составляет 80–90 %, на среднесмытых – 50–60 %, на сильносмытых – 30–40 %, ярового ячменя – соответственно 75–85, 45–55, 30–40 %, подсолнечника – 70–80, 40–50, 20–30 %, многолетних трав – 85–95, 90–95, 65–75 % [9–11].

Данные расчетов показали, что в результате дифференцированного размещения сельскохозяйственных культур на территории пахотного массива, расположенного на водосборе балки Мостовой, сокращение потерь продукции может составить в денежном выражении 7850 тыс. руб.

Таким образом, проектирование почвозащитного севооборота на наиболее опасных в эрозионном отношении массивах пашни позволит получить экономический эффект более 10,2 млн руб., который будет складываться из сокращения затрат на поддержание почвенного плодородия и сокращения потерь продукции растениеводства (с учетом затрат на производство дополнительной продукции).

Проведенные нами исследования и расчеты показали, что оценить динамику развития негативных воздействий эрозионных процессов на ландшафты и их комплексы в различных ситуациях позволит создание серии ландшафтно-экологических карт, данные которых могут быть использованы в целях прогнозирования. Кроме того, для получения более полной картины изменения антропогенной нагрузки на каждую конкретную территорию необходимо проводить мониторинг ее экологических и экономических показателей, создавая банк данных о наиболее значимых для каждой территории или района экологических проблемах (по степени значимости), требующих решения, и об ожидаемых результатах таких решений.

Обеспечение рационального использования сельскохозяйственных угодий невозможно без составления проектов внутрихозяйственного землеустройства и систем земледелия, которое должно проводиться в случае любых изменений территориальной целостности или специализации сельскохозяйственного предприятия независимо от формы собственности. При этом в проекте должно быть рекомендовано распределение земельных участков по формам использования (как по видам угодий, так и под конкретные севообороты). Новые проекты землеустройства позволят учитывать изменяющиеся особенности природных ландшафтов и будут отвечать

современным требованиям многоукладного сельского хозяйства при соблюдении рационального использования и охраны земельных ресурсов. Кроме того, считаем необходимым включать комплекс мероприятий по охране земель в документацию при оформлении прав собственности и разработать систему контроля за их соблюдением.

Выводы. Состояние агроландшафтов Ростовской области остается напряженным, а их нерациональное использование ведет к падению почвенного плодородия, сокращению величины собираемого земельного налога. Одним из путей решения этой проблемы может стать экономическое стимулирование землевладельцев и землепользователей, направленное на создание научно обоснованной рациональной организации территории сельскохозяйственного предприятия на основании проекта внутрихозяйственного землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе, что не только будет способствовать сохранению плодородия почв, но и позволит получить ощутимый экономический эффект.

Список использованных источников

1 О землеустройстве: Федеральный закон от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ: по состоянию на 1 декабря 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132, 2017.

2 Разработать принципы классификации агроландшафтов и методику определения оптимального соотношения сельскохозяйственных угодий для различных зон России на основе анализа структуры их природного и антропогенного потенциала / Е. В. Полуэктов [и др.] // НТБ «Оптимизация агроландшафтов и адаптивно-ландшафтных систем земледелия». – Курск, 2003. – Вып. № 2(71). – С. 9–10.

3 Линкина, А. В. Влияние соотношения средостабилизирующих и дестабилизирующих земельных угодий на порогуустойчивость агроландшафтов и плодородие почв / А. В. Линкина, М. И. Лопырев, Е. В. Недикова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(49). – С. 60–65.

4 Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2016 году» / под общ. ред. В. Г. Гончарова, Г. А. Урбана. – Ростов н/Д., 2017. – 367 с.

5 Полуэктов, Е. В. Защита почв от эрозии и дефляции в Ростовской области: рекомендации / Е. В. Полуэктов, Н. Б. Сухомлинова; Новочеркас. инж.-мелиоратив. ин-т Донского ГАУ. – Новочеркасск: Лик, 2017. – 67 с.

6 Методические указания по составлению проекта агроландшафтной организации территории и систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий / В. П. Ермоленко [и др.]. – Рассвет, 2001. – 290 с.

7 Социально-экономические основы землепользования и землеустройства: монография / Н. А. Кузнецов [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 1999. – 323 с.

8 Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013–2020 гг.) [Электронный ресурс]. В 3 ч. Ч. 1 / отв. за вып. В. Е. Зинченко; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Рост. обл., ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии. – Ростов н/Д., 2012. – Режим доступа: <http://don-agro.ru/index.php?id=928>.

9 Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 333 с.

10 Полуэктов, Е. В. Эффективность комплексного противозерозионного обустройства территории в черноземной зоне Ростовской области / Е. В. Полуэктов, Ю. А. Таран // Мелиорация и водное хозяйство. Перспективы развития мелиорации и водного хозяйства на юге России: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения акад. РАСХН Б. А. Шумакова / Новочеркас. инж.-мелиоратив. ин-т Донского ГАУ. – Новочеркасск: Лик, 2014. – С. 30–33.

11 Рациональная организация агроландшафтов – основа сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель / М. И. Лопырев [и др.] // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 3–6.

References

1 *O zemleustroytve* [On Land Management] Federal Law of Russian Federation of June 18, 2001, no. 78-FZ, as of December 1, 2016, available: http://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132, 2017. (In Russian).

2 Poluektov Ye.V. [et al.], 2003. *Razrabotka printsipy klassifikatsii agrolandshaftov i metodiku opredeleniya optimal'nogo sootnosheniya sel'skokhozyaystvennykh ugodiy dlya razlichnykh zon Rossii na osnove analiza struktury ikh prirodnogo i antropogennogo potentsiala* [To develop principles for the classification of cultivated lands and the methodology for determining the optimal ratio of agricultural land for different zones of Russia on the basis of an analysis of the structure of their natural and anthropogenic potential]. *NTB «Optimizatsiya agrolandshaftov i adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya»* [NTB “Optimization of cultivated lands and adaptive landscaping farming systems”]. Kursk, no. 2(71). pp. 9-10. (In Russian).

3 Linkina A.V., Lopyrev M.I., Nedikova Ye.V., 2016. *Vliyanie sootnosheniya sredostabiliziruyushchikh i destabiliziruyushchikh zemel'nykh ugodiy na porogoustoychivost' agrolandshaftov i plodorodie pochv* [Environment-stabilizing and destabilizing lands ratio influence on threshold resistance of agrolandscapes and soil fertility]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bull. Voronezh State Agrarian University], no. 2(49), pp. 60-65. (In Russian).

4 Goncharov V.G., Urban G.A., 2017. *Ekologicheskiy vestnik Dona «O sostoyanii okruzhayushchey sredy i prirodnnykh resursov Rostovskoy oblasti v 2016 godu»* [The Don Environmental Bulletin “State of the environment and natural resources of Rostov region in 2016”]. Rostov-on-the Don, 367 p. (In Russian).

5 Poluektov Ye.V., Sukhomlinova N.B., 2017. *Zashchita pochv ot erozii i deflyatsii v Rostovskoy oblasti: rekomendatsii* [Protecting soils from erosion and deflation in Rostov region: recommendations]. Novocherkassk Reclamation Engineering Institute of Don State Agrarian University. Novocherkassk, Lick Publ., 67 p. (In Russian).

6 Yermolenko V.P. [et al.], 2001. *Metodicheskie ukazaniya po sostavleniyu proekta agrolandshaftnoy organizatsii territorii i sistem zemledeliya s kompleksom protivooerozionnykh meropriyatiy* [Methodological guidelines for projecting of the agro-landscape planning and agricultural systems with a set of anti-erosion measures]. Rassvet, 290 p. (In Russian).

7 Kuznetsov N.A. [et al.], 1999. *Sotsial'no-ekonomicheskie osnovy zemlepol'zovaniya i zemleustroystva: monografiya* [Socio-economic foundations of land use and land management: monograph]. Voronezh, VSAU Publ., 323 p. (In Russian).

8 Zinchenko V.Ye., 2012. *Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoy oblasti (na period 2013–2020). V 3 chastyah, chast' 1* [Zonal systems of agriculture of Rostov region (for the

period 2013-2020)]. In 3 parts, part 1. Ministry of Agriculture and Food of Rostov region, State Scientific Institution of Don Agricultural Research Institute of Russian Agricultural Academy. Available: <http://don-agro.ru/index.php?id=928>. (In Russian).

9 Kuznetsov M.S., Glazunov G.P., 1996. *Eroziya i okhrana pochv* [Erosion and soil protection]. Moscow, Moscow State University Publ., 333 p. (In Russian).

10 Poluektov Ye.V., Taran Yu.A., 2014. *Effektivnost' kompleksnogo protiverozionnogo obustroystva territorii v chernozemnoy zone Rostovskoy oblasti* [Efficiency of the complex anti-erosion protection of the territory in the chernozem zone of Rostov Region]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo. Perspektivy razvitiya melioratsii i vodnogo khozyaystva na yuge Rossii: materialy nauch.-prakt. konf., posvyashch. 125-letiyu so dnya rozhdeniya akad. RASKHN B. A. Shumakova* [Irrigation and Water Management. Prospects for the development of land reclamation and water management in the south of Russia. Proc. of scientific-practical conference dedicated to 125th Anniversary of the Academician of RAAS B.A. Shumakov]. Novocherkassk Reclamation Engineering Institute of Don State Agrarian University. Novocherkassk, Lick Publ., pp. 30-33. (In Russian).

11 Lopyrev M.I. [et al.], 2014. *Ratsional'naya organizatsiya agrolandshaftov – osnova sokhraneniya prirodnikh resursov i povysheniya produktivnosti zemel'* [Rational organization of agrolandscapes – the basis for natural resources conservation and land productivity increase]. *Zemledelie* [Agriculture], no. 5, pp. 3-6. (In Russian).

Сухомлинова Наталья Борисовна

Ученая степень: доктор экономических наук

Ученое звание: профессор

Должность: заведующая кафедрой «Землепользование и землеустройство»

Место работы: Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Адрес организации: ул. Пушкинская, 111, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346428

E-mail: na_bor@inbox.ru

Sukhomlinova Natalia Borisovna

Degree: Doctor of Economics

Title: Professor

Position: Department Chairman “Land use and land management”

Affiliation: Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation

Affiliation address: str. Pushkinskaya, 111, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346428

E-mail: na_bor@inbox.ru

Суханова Анна Владимировна

Должность: магистрант

Место работы: Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Адрес организации: ул. Пушкинская, 111, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346428

E-mail: na_bor@inbox.ru

Sukhanova Anna Vladimirovna

Position: master

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 1(29), 2018 г., [249–262]

Affiliation: Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation

Affiliation address: str. Pushkinskaya, 111, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346428

E-mail: na_bor@inbox.ru