

Научная статья

Original article

УДК 332.36

DOI 10.55186/25876740_2022_6_5_26

**ВЛИЯНИЕ РИСОВОДСТВА НА ЭКОСИСТЕМУ ВОДНЫХ
ОБЪЕКТОВ КУБАНИ**

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF RICE FARMING ON THE ECOSYSTEM OF
WATER BODIES IN KUBAN**



Барсукова Галина Николаевна, кандидат экономических наук, профессор кафедры землеустройства и земельного кадастра Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина, Краснодар, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2730-547>, E-mail: galinakgau@yandex.ru

Говердовская Мария Дмитриевна аспирант кафедры экономики недвижимости Государственного университета по землеустройству, Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8465-8122>, E-mail: shagina-95@mail.ru

Barsukova Galina Nikolaevna, PhD in Economics, Professor of the Department of Land Management and Land Cadastre, FSBEI VO "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2730-547>, E-mail: galinakgau@yandex.ru

Goverdovskaya Maria Dmitrievna postgraduate student of the chair of economics of real estate of Federal State Budgetary Educational Institution of

Higher Professional Education State University of Land Management, ORCID:
<https://orcid.org/0000-0001-8465-8122>, E-mail: shagina-95@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние рисоводства на экосистему водных объектов Кубани. Установлено, что Краснодарский край обладает условиями для производства риса и развития рисосеяния среди других регионов. Рисоводство является важным стратегическим направлением развития экономики АПК Краснодарского края. Активное развитие этой отрасли привело к значительным проблемам в сфере экологии. Острой является проблема сбрасываемых вод, так как одним из источников загрязнения водных ресурсов Кубани является сброс воды с каналов рисовых систем. Выявлено, что рисоводческие хозяйства используют технологию выращивания, основанную на внесении больших объемов химических материалов, поэтому со сбрасываемой водой попадают пестициды в водные объекты, что отрицательно сказывается на рыбных запасах, животном мире и в целом на всей экосистеме Кубани. Проанализированы показатели годового стока р. Кубань в створе плотины Краснодарского водохранилища за период 1975-2021 гг.. Установлено, что имеется угроза дефицита пресной воды из-за не эффективного водопотребления. Выявлена необходимость в разработке мероприятий по снижению водопользования и рациональному управлению водными ресурсами. Предложено развивать технологию производства органического риса без использования гербицидов и минеральных удобрений с учетом организации специального водного режима, что является основным средством борьбы с сорной растительностью. Был сделан вывод, что высокотехнологичное производство органического риса с эффективным водопотреблением создает возможность для сохранения всей экосистемы региона.

Abstract. The article considers the impact of rice farming on the ecosystem of water bodies in Kuban. It has been established that Krasnodar Krai

has conditions for rice production and development of rice farming among other regions. Rice farming is an important strategic direction of Krasnodar Krai's agroindustrial complex economy development. Active development of this industry has led to significant environmental problems. Acute is a problem of discharged water, as one of the sources of pollution of water resources of Kuban is discharged from canals of rice systems. It has been revealed that rice farms use cultivation technology based on the introduction of large amounts of chemical materials, so with discharged water pesticides get into water bodies, which negatively affects fish stocks, fauna and the whole ecosystem of Kuban. Indicators of an annual flow of the Kuban river in a site of a dam of the Krasnodar Reservoir for the period 1975-2021 are analysed. It has been established that there is a threat of deficiency of fresh water because of inefficient water consumption. The necessity of developing measures to reduce water use and rational management of water resources has been revealed. It was proposed to develop the technology of organic rice production without using herbicides and mineral fertilizers taking into account organization of special water regime, which is the main means of weed control. It was concluded that high-tech production of organic rice with efficient water consumption creates an opportunity to preserve the entire ecosystem of the region.

Ключевые слова: рисоводство, экосистема, водные объекты, оросительные системы, дефицит воды, пестициды

Keywords: rice farming, ecosystem, water bodies, irrigation systems, water deficit, pesticides

Введение.

Возделывание риса вносит существенные изменения в экологию человека, так как изменяет и преобразует окружающую среду. При его возделывании вовлекают в хозяйственный оборот огромные территории, ранее бывшие совершенно непригодными для использования. В первую

очередь это касается засоленных, болотных и пустынных земель. Солеустойчивость риса позволяет его возделывать на засоленных землях, где невозможна культура иных растений. Это связано со значительным повышением подвижности солей в затопленной почве и вымыванием их в глубокие горизонты. Поэтому рис является прекрасным рассолителем и окультуривателем почв, после относительно краткого его выращивания на ранее засоленных почвах можно возделывать и другие культуры [3].

Таким образом, развитие рисосеяния – это один из наиболее эффективных и целесообразных путей освоения пустующих засоленных и заболоченных земель в районах Краснодарского края. Перечисленные преимущества обеспечили высокие темпы роста орошаемых под рис площадей, так с 1968 по 1978 гг. они увеличились в 5 раз, в то время как под другими зерновыми культурами только в 1,7 раз.

Производство риса на Кубани было и остается важным стратегическим направлением развития экономики АПК Краснодарского края, рис является наиболее высокодоходной культурой из всех зерновых.

Однако интенсивное развитие рисоводства приводит к проблемам:

1. Использование рисоводческими хозяйствами химических веществ – пестицидов и гербицидов и высоких доз вносимых минеральных удобрений негативно сказывается на всей экосистеме Кубани;

2. Не эффективное использование водных ресурсов в рисовых оросительных системах. Так как рисоводство преобладает по объемам водопотребления среди других отраслей сельского хозяйства, то с учетом нарастающего дефицита воды эта проблема обостряется с каждым годом;

3. Применяемые в настоящее время технологии выращивания риса приводят к кризисным последствиям экосистемы всего региона. Возникает необходимость в разработке мероприятий, уменьшающих остроту проблем.

Методы и методология исследований.

Цель исследования заключается в оценке экологических аспектов использования водных ресурсов в рисовых оросительных системах Краснодарского края для разработки рекомендаций по оптимизации рисоводческой деятельности.

Для достижения цели сформулированы задачи:

- Изучить особенности функционирования рисового водохозяйственного комплекса края;
- Привести основные показатели развития рисоводства;
- Проанализировать рациональность водопотребления рисоводческими хозяйствами;
- Раскрыть экологические аспекты использования водных ресурсов в рисоводстве.

В статье использованы отчетные данные региональных докладов «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2021 году»; отчетные исследования организаций: «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО), ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», «Кубаньгипроводхоз».

В результате разработки научной статьи по исследуемой теме применялись методы исследования: аналитический, расчетно-конструктивный, абстрактно-логический, статистический, монографический и метод экономического анализа.

Результаты исследования.

Краснодарский край обладает наиболее подходящими условиями для производства риса и развития рисосеяния среди других регионов. Здесь наибольшая продолжительность теплового периода и необходимая сумма температур за вегетационный период. Обширные территории с плавным рельефом и приемлемыми фильтрационными свойствами почвогрунтов удобны для эксплуатации и строительства больших оросительных систем.

В низовьях р. Кубань Краснодарский край располагает уникальным водохозяйственным и ирригационным комплексом:

- три водохранилища с подпорным Федоровским гидроузлом (с 2021 г выведен из эксплуатации по причине частичного разрушения);
- оросительные системы площадью 394,5 тыс.га, в том числе рисовые - 233,7 тыс. га.

Для визуального примера организации территории рисовой оросительной системы Краснодарского края на рисунке 1 были представлены космоснимки с навигационной программы SAS.Planet.



Рисунок 1. Космоснимки рисовой оросительной системы Краснодарского края

Figure 1. Satellite images of the rice irrigation system of Krasnodar Krai

С развитием рисосеяния естественная гидрографическая сеть дельты значительно изменена массивами рисовых чеков и сетью оросительных и водоотводящих каналов. Кубань входит в число первых регионов по неблагоприятным экологическим показателям, интенсификация производства риса на Кубани, основанная на использовании пестицидов, высокочатратных и энергоемких технологий, сопровождается стабильным ухудшением природной среды.

В таблице 1 представлены показатели внесения минеральных удобрений в разрезе рисосеющих муниципальных образований в 2020 г.. Установлено, что из внесенного в почву азота (N) растения усваивают около 40%, остальной азот вымывается из почвы дождём и испаряется в виде парникового газа. На основании проанализированных данных было выявлено, что из восьми рисосеющих районов, в шести районах показатели азота превышали норму.

В меньшей степени, но вымывается из почвы фосфор и калий. Накопление азота, фосфора и калия в грунтовых водах ведёт к загрязнению водоёмов. В настоящее время объёмы применяемых минеральных удобрений снизились в связи с использованием минеральных удобрений нового поколения, имеющих малую норму внесения, но очень высокую токсичность.

Таблица 1. Количество вносимых минеральных удобрений в разрезе рисосеющих муниципальных образований в 2020 г.

Table 1. Amount of applied mineral fertilizers in the context of rice-growing municipalities in 2020.

Муниципальное образование, район	N	Отклонение от нормы, %	P	Отклонение от нормы, %	K	Отклонение от нормы, %
Красноармейский	125,4	4,3	59,1	-52,3	21,7	-176,5
Славянский	145	17,2	52	-73,1	14	-328,6
Калининский	182	34,1	55	-63,6	17	-252,9
Абинский	98	-22,4	64	-40,6	32	-87,5
Крымский	205	41,5	52	-73,1	-	-
Темрюкский	153,5	21,8	60,3	-49,3	57,2	-4,9
Северский	130	7,7	78	-15,4	30	-100,0
Краснодар	65	-84,6	23	-291,3	12	-400,0
Норма, кг д.в./га	120	-	90	-	60	-

Помимо проблемы загрязнённых вод возникает угроза дефицита пресной воды, так как р. Кубань является основным источником водоснабжения рисовых систем Краснодарского края, то есть водоснабжение

рисовых систем только на 22 % обеспечивается за счет емкости водохранилища, а остальные 78 % – за счет стока р. Кубани в поливной период с июля по сентябрь [2]. На сайте Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО) говорится о том, что дефицит пресной воды в Краснодарском крае достиг кризисной отметки. Ученые ссылаются на ежегодный государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов РФ. Согласно материалам доклада, отношение объема водопользования реки Кубань с учетом экологических требований к ресурсам речного стока достигает 100%. По такому показателю, как забор воды из природных источников, Краснодарский край как минимум последние 10 лет держит первое место в стране, обгоняя Московскую и Ленинградскую области.

По данным «ФГБНУ Федерального научного центра риса» река Кубань характеризуется следующими гидрологическими параметрами: среднемноголетний годовой сток составляет 13,7 км³, максимальный – 19,7 км³ (1997 г.), минимальный – 6,5 км³ (2020 г.), сток 75 % обеспеченности – 12,1 км³, амплитуда колебаний – 12,5 км³ (таблица 2).

Таблица 2. Годовой сток р. Кубань в створе плотины Краснодарского водохранилища за период 1975-2021 гг.

Table 2. Annual runoff of the Kuban River at the dam site of the Krasnodar Reservoir for the period 1975-2021

Год	Сток, км ³
1975	11,1
1980	13,5
1985	11,0
1990	11,5
1994	9,3
1995	14,8
1997	19,7
2000	12,1
2005	15,1

2010	14,4
2017	13,3
2018	13,2
2019	11,6
2020	6,5
2021	14,4

На рисунке 2 в виде графика представлена динамика изменения годового стока р. Кубань в створе плотины Краснодарского водохранилища за период 1975-2021 гг..

В годы с низкой величиной годового стока рисоводы неизбежно сталкиваются с серьезными проблемами. Например, в 1994 и 2020 годах по причине нехватки поливной воды посевы риса погибли либо серьезно пострадали на нескольких тысячах гектаров.

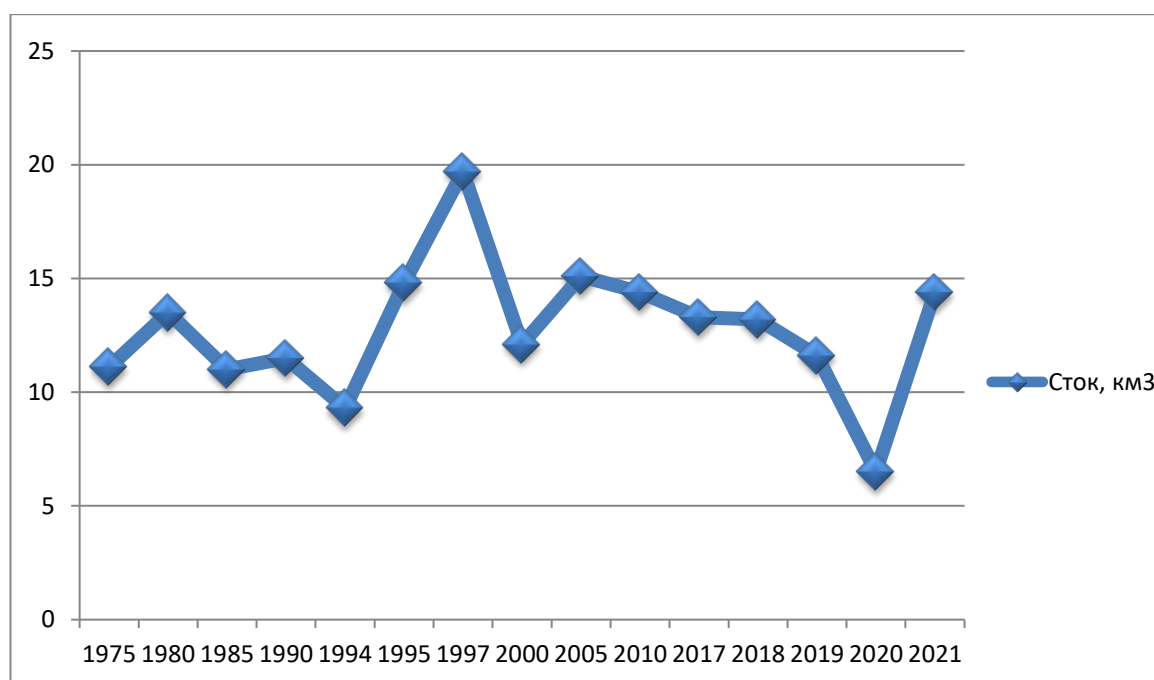


Рисунок 2. Динамика изменения годового стока р. Кубань в створе плотины Краснодарского водохранилища за период 1975-2021 гг.

Figure 2. Dynamics of changes in annual runoff of the Kuban river in the dam site of the Krasnodar reservoir for the period 1975-2021

Сток Кубани крайне изменчив по годам. Например, в многоводный 1997 год величина его более чем в 10 раз превышала емкость Краснодарского водохранилища, а в маловодный – только в 2,3 раза. Вероятность маловодных лет с величиной стока менее 12 км³ составляет 20 %, т.е. такие годы встречаются примерно один раз в 5 лет.

Залогом получения стабильных урожаев риса является полная водообеспеченность посевов риса. В настоящее время это условие не гарантируется: посевы риса полностью обеспечены водой только в многоводные годы. В остальные – ощущается дефицит воды, в результате Краснодарский край не добывает от 40 до 100 тыс. т риса [6].

Все эти факты индуцируют наличие в Краснодарском крае целого ряда актуальных экологических проблем, от успешного решения которых зависит благополучное существование населения и сохранение экосистемы Кубани.

Результаты и обсуждения.

При производстве риса возникают следующие проблемы: большой расход воды, переполнение коллекторной сети и связанные с этим размывы и оползни, подъем грунтовых вод и развитие процессов вторичного засоления на соседних территориях. Фактическая оросительная норма риса в среднем по краю составляет 17-20 тыс.м³/га (таблица 3). Разницу между оросительной нормой и нормой водопотребления в объеме 7-10 тыс.м³/га определяют технологические сбросы, потери на фильтрацию из каналов, потери на водное питание болотной растительности в каналах и сорной растительности на рисовых чеках.

Таблица 3. Оросительная норма риса (тыс. м³/га), 1980-2018 гг.

Table 3. Rice irrigation rate (thousand m³/ha), 1980-2018

Филиалы ФГБУ «Управление «Кубаньмелиоводхоз»	Максимальные величины за период	Средние величины за период	Минимальные величины за период
--	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

Черноерковский	23,09	20,08	18,32
Петровско-Анастасиевский	23,00	22,60	18,06
Темрюкский	28,45	24,89	15,66
Красноармейский	21,50	18,70	17,17
Калининский	20,14	19,62	17,00
Крымский	22,78	18,54	14,87
Абинский	16,71	15,74	12,98
г. Краснодар	22,69	18,44	13,71
Северский	14,77	13,64	11,63
Среднее	20,02	18,74	17,12

Указанный объем воды (7-10 тыс.м³/га) называют непроизводительными потерями: они не только увеличивают объем воды на орошение, но вместе с водой выносятся минеральные удобрения и остатки пестицидов, загрязняя лиманы и Азовское море [8].

На основании данных из доклада «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2021 году» наибольший объем сбрасываемых сточных вод приходится на предприятия, относящиеся к сельскому хозяйству (86% от общего объема сбрасываемой сточной воды).

Исследование, которое проводил институт «Кубаньгипроводхоз» в 1980-х годах, подтверждало значительное загрязнение воды пестицидами. В воде обнаруживалось содержание хлорорганических соединений, но количество загрязненных проб не превышало 8,7%. Максимальную экологическую опасность в воде представляли фосфорорганические инсектоакарициды, содержание которых в рыбохозяйственных водоемах не допускается. Количество проб воды содержащих фосфорорганические препараты колебалось от 18 до 73,9%. Из гербицидов наибольшую опасность представлял ялан, которого в некоторых пробах в 4500 раз превышало ПДК (0,025 мг/л). Содержание пропанида также было выше ПДК (0,003 мг/л).

Поступление загрязненных пестицидами сбросных вод нанесло колоссальный ущерб рыбному хозяйству. По подсчетам объединения «Краснодаррыбпром» только в Куликовских лиманах ущерб составлял 1 млн.

400 тыс. рублей ежегодно. В 1988 г. было утрачено свыше 10 тыс. шт. ремонтно-маточного стада карпа и растительных рыб, а так же более 80 тыс. шт. товарной рыбы в возрасте трех лет. По данным института «Кубаньгипроводхоз» с поступающими пестицидами со сбросными водами за 1985 г. был нанесен ущерб в размере 81,9 млн. руб. Это объясняется тем, что суммарная доза гербицидов 2,4-Д и 3,4-Д, вносимая под рис, увеличилась в 1,5-1,7 раза относительно оптимальной нормы [1].

Было установлено исследованиями Л.Д. Вороновой, И.Г. Пушкарь и Ю.В. Шиленко, что основная опасность сбрасываемых вод в том, что пестициды, применяемые в Краснодарском крае на рисовых системах, загрязняют прилегающие дельтовые лиманы, тем самым отрицательно воздействуют на биосферу водоприемников, накапливаются в почве [4,10].

В настоящее время аналогичные исследования не проводятся.

Существующая технология рисоводства, основанная на использовании интенсивных технологий выращивания с внесением больших объемов химических материалов, включая минеральные удобрения и средства химической защиты растений, негативно сказывается на экосистеме Кубани. К тому же, что применение пестицидов не избавило от проблемы сорного риса, так как они принадлежат к тому же роду и виду риса, то их невозможно уничтожить ядохимикатами, не уничтожив одновременно и урожай. Так же пестициды являются дорогостоящим материалом, что приводит к повышению себестоимости зерна. Поэтому необходимо разработать технологию производства риса по технологии, исключающей или значительно уменьшающей внесение удобрений и средств химической защиты растений [9].

Выводы

Решить выше описанные проблемы можно за счет комплексной организации органического и высокотехнологичного производства риса [7]. Для этого необходимо:

1) Развивать технологию органического сельского хозяйства, включая создание инновационных биологических средств защиты растений и биоудобрений, по эффективности превосходящих применение химических минеральных удобрений и средств защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности;

2) Так как при производстве органического риса без использования гербицидов и минеральных удобрений организация специального водного режима является основным средством борьбы с сорной растительностью, то необходимо обеспечить эффективное водопотребление. Это возможно за счет сохранения и поддержания высокой эффективности работы мелиоративного комплекса Кубани, для этого требуется проведение реконструкции большинства рисовых оросительных систем. Необходимо ужесточение требований по учету водопотребления и внедрение актуальных оросительных норм;

3) Уменьшению водопотребления может способствовать снижение доли риса в севообороте до 50 % и увеличение производства кормовых культур;

4) Решение современных задач водопользования и управления водными ресурсами возможно только в условиях формирования на территории единого сбалансированного водохозяйственного комплекса.

Таким образом, высокотехнологичное производство органического риса с эффективным водопотреблением создает возможность сохранения всей экосистемы региона, положительно повлияет на воспроизводство естественного плодородия почв и будет способствовать увеличению природного биоразнообразия [5].

Список источников

1. Амелин, В.П. Эколого-ландшафтные основы устойчивого рисоводства / В.П. Амелин, С. А. Владимиров // КубГАУ. – Краснодар, 2008. – 447 с

2. Ахмадеев А.А. Проблемы эффективного использования водных ресурсов в рисоводстве Кубани / А.А. Ахмадеев // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – С. 43 -46.

3. Барсукова Г. Н. Актуальность исследования проблемы повышения эффективности аграрного землепользования в целях устойчивого развития сельских территорий / Г. Н. Барсукова // Итоги научно-исследовательской работы за 2021 год : Материалы Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 апреля 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022.

4. Воронова Л.Д. Эколого-токсикологическая оценка пестицидов (на примере гербицидов пропанида и ялана) в отношении водных экосистем / Л.Д. Воронова, И.Г. Пушкарь // Влияние человека на природные экосистемы. – 1980.– С. 132-141.

5. Владимиров С. А. Оценка изменений водных ресурсов в бассейне реки Кубань / С. А. Владимиров, М. В. Дронов, Д. А. Александров // Актуальные вопросы аграрной науки : Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 148-152

6. Гаркуша С. В. Эффективное использование мелиорированных земель Краснодарского края / С. В. Гаркуша, Л. В. Есаулова // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 3. – С. 26-28.

7. Говердовская М. Д. Экологические проблемы развития рисоводства в Краснодарском крае / М. Д. Говердовская, Г. Н. Барсукова // Институциональные тренды трансформации социально-экономической системы в условиях глобальной нестабильности: материалы V международной научно-практической конференции, Краснодар, 18 ноября

2021 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2021. – С. 92-99.

8. Романенко Н. С. Пути повышения эффективности водопользования на рисовых оросительных системах / Н. С. Романенко, Д. А. Александров, С. А. Владимиров // Экология речных ландшафтов : Сборник статей по материалам V Международной научной экологической конференции, Краснодар, 30 декабря 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 150-155.

9. Хлыстун В. Н. Основные направления развития системы управления земельными ресурсами АПК / В. Н. Хлыстун // Продовольственная безопасность: проблемы и пути решения : Сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции, Краснодар, 03–05 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2021. – С. 309-313.

10. Шиленко Ю.В. К вопросу пестицидного загрязнения бассейна р. Кубань и перспективах его снижения / Ю.В. Шиленко, Н.В. Шиленко, В.Я. Герщунина // Актуальные вопросы изучения экосистемы бассейна Кубани: материалы научн.-техн. конф. / Краснодар, 1988. – Ч.2 – С. 167-172.

References

1. Amelin, V.P. Ehkologo-landshaftnye osnovy ustoichivogo risovodstva / V.P. Amelin, S. A. Vladimirov // KuBG AU. – Krasnodar, 2008. – 447 s

2. Akhmadeev A.A. Problemy ehffektivnogo ispol'zovaniya vodnykh resursov v risovodstve Kubani / A.A. Akhmadeev //

Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2020. – S. 43 -46.

3. Barsukova G. N. Aktual'nost' issledovaniya problemy povysheniya ehffektivnosti agarnogo zemlepol'zovaniya v tselyakh ustoichivogo razvitiya

sel'skikh territorii / G. N. Barsukova // Itogi nauchno-issledovatel'skoi raboty za 2021 god : Materialy Yubileinoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu Kubanskogo GAU, Krasnodar, 06 aprelya 2022 goda / Otv. za vypusk A.G. Koshchaev. – Krasnodar: Kubanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet imeni I.T. Trubilina, 2022.

4. Voronova L.D. Ehkologo-toksilogicheskaya otsenka pestitsidov (na primere gerbitsidov propanida i yalana) v otnoshenii vodnykh ehkosistem / L.D. Voronova, I.G. Pushkar' // Vliyanie cheloveka na prirodnye ehkosistemy. – 1980. – S. 132-141.

5. Vladimirov S. A. Otsenka izmenenii vodnykh resursov v basseine reki Kuban' / S. A. Vladimirov, M. V. Dronov, D. A. Aleksandrov // Aktual'nye voprosy agrarnoi nauki : Materialy Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ul'yanovsk, 20–21 oktyabrya 2021 goda. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet im. P.A. Stolypina, 2021. – S. 148-152

6. Garkusha S. V. Ehffektivnoe ispol'zovanie meliorirovannykh zemel' Krasnodarskogo kraia / S. V. Garkusha, L. V. Esaulova // Oroshaemoe zemledelie. – 2020. – № 3. – S. 26-28.

7. Goverdovskaya M. D. Ehkologicheskie problemy razvitiya risovodstva v Krasnodarskom krae / M. D. Goverdovskaya, G. N. Barsukova // Institutsional'nye trendy transformatsii sotsial'no-ehkonomicheskoi sistemy v usloviyakh global'noi nestabil'nosti: materialy V mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Krasnodar, 18 noyabrya 2021 goda. – Krasnodar: FGBU "Rossiiskoe ehnergeticheskoe agentstvo" Minehnergo Rossii Krasnodarskii TSNTI- filial FGBU "REHA" Minehnergo Rossii, 2021. – S. 92-99.

8. Romanenko N. S. Puti povysheniya ehffektivnosti vodopol'zovaniya na risovykh orositel'nykh sistemakh / N. S. Romanenko, D. A. Aleksandrov, S. A. Vladimirov // Ehkologiya rechnykh landshaftov : Sbornik statei po materialam V Mezhdunarodnoi nauchnoi ehkologicheskoi konferentsii, Krasnodar, 30 dekabrya

2020 goda. – Krasnodar: Kubanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet imeni I.T. Trubilina, 2021. – S. 150-155.

9. Khlystun V. N. Osnovnye napravleniya razvitiya sistemy upravleniya zemel'nymi resursami APK / V. N. Khlystun // Prodovol'stvennaya bezopasnost': problemy i puti resheniya : Sbornik statei po materialam XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Krasnodar, 03–05 iyunya 2021 goda. – Krasnodar: Kubanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet imeni I. T. Trubilina, 2021. – S. 309-313.

10. Shilenko YU.V. K voprosu pestitsidnogo zagryazneniya basseina r. Kuban' i perspektivakh ego snizheniya / YU.V. Shilenko, N.V. Shilenko, V.YA. Gershchunina // Aktual'nye voprosy izucheniya ehkosistemy basseina Kubani: metrialy nauchn.-tekhn. konf. / Krasnodar, 1988. – CH.2 – S. 167-172.

© Барсукова Г. Н., Говердовская М.Д., 2022. *International agricultural journal*, 2022, №5, 409-425

Для цитирования: Барсукова Г. Н., Говердовская М.Д. ВЛИЯНИЕ РИСОВОДСТВА НА ЭКОСИСТЕМУ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КУБАНИ // *International agricultural journal*, 2022, №5, 409-425