

Научная статья

Original article

УДК 631.6

DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_10

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА
ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ**

**IMPACT OF DIGITALIZATION OF LAND RECLAMATION ACTIVITIES ON
POLLUTION OF THE BIOSPHERE**



Юрченко Ирина Федоровна, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» (127550 Россия, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, строение 2), тел.+7 916 328 85 81, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2390-1736>. irina.507@mail.ru

Yurchenko Irina Fedorovna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Chief Researcher, All–Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A. N. Kostyakov (127550 Russia, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya str., 44, building 2), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2390-1736>, irina.507@mail.ru

Аннотация. Текущий период развития цивилизации ориентирован на глобальную цифровизацию производственного сектора экономики. В области мелиоративной деятельности гарантии успешного решения важнейших народохозяйственных задач также связаны с модернизацией технологических процессов агропроизводства. Вместе с тем успешному достижению планируемых экономических результатов может помешать неуклонно возрастающий риск загрязнения природных и

техногенных компонент биосферы, обусловленный цифровизацией агропроизводства. Цель настоящих исследований - актуализация в научной среде и в практике мелиоративной деятельности вопросов риска загрязнения биосферы от цифровизации агропроизводства. Необходимость и своевременность исследований по сохранению эффективных параметров среды жизнедеятельности человека вызвана потребностью в снижении риска загрязнения последней. Объект исследований - биосфера, как среда жизнедеятельности человека. Предмет - влияние процессов цифровизации мелиорации на загрязнение биосферы. В качестве методов исследований применялись: сбор, систематизация, анализ и синтез указанных материалов. Базовую основу аналитических процедур НИР составляли: системный, логический и сравнительный анализы, а так же эвристический прогноз. Выполнена систематизация и классифицировано информационное загрязнение биосферы в зависимости от источника формирования на природное и антропогенное. Выявлены эффективные факторы антропогенного информационного загрязнения биосферы. Установлены источники загрязнения информационного ресурса технологических процессов мелиорации. Представлены характерные носители загрязнения природной среды техническим и технологическим оснащением цифровой мелиорации в процессах его штатного функционирования, ситуациях отказа, процедурах утилизации и ликвидации. Разработаны первоочередные мероприятия по снижению риска информационного загрязнения биосферы от цифровизации мелиоративного водохозяйственного комплекса. Показана необходимость изучения хранящейся в памяти биосферы информации о динамике поведения природных систем и их окружения, обеспечивающей возможность прогнозирования событий и повышения качества принимаемых решений по цифровизации мелиорируемого агропроизводства.

Abstract. The current period of civilization development is focused on the global digitalization of the manufacturing sector of the economy. In the field of land reclamation activities, the guarantees of successful solution of the most important economic tasks are also associated with the modernization of technological processes of agricultural production. At the same time, the steadily increasing risk of pollution of the natural and

technogenic components of the biosphere, due to the digitalization of agricultural production, may interfere with the successful achievement of the planned economic results. The purpose of this research is to update in the scientific community and in the practice of land reclamation the issues of the risk of pollution of the biosphere from the digitalization of agricultural production. The need and timeliness of research on the conservation of effective parameters of the human environment is caused by the need to reduce the risk of contamination of the latter. The object of research is the biosphere as the environment of human life. The subject is the impact of the processes of digitalization of melioration on the pollution of the biosphere. The following research methods were used: collection, systematization, analysis and synthesis of these materials. The basic basis of the analytical procedures for research and development were: systemic, logical and comparative analyzes, as well as heuristic forecast. The systematization and classification of information pollution of the biosphere depending on the source of its origin into natural and anthropogenic has been carried out. Effective factors of anthropogenic informational pollution of the biosphere are revealed. Sources of pollution of the information resource of technological processes of melioration are established. The characteristic carriers of environmental pollution by the technical and technological equipment of digital melioration are presented in the processes of its regular operation, failure situations, disposal and liquidation procedures. Priority measures have been developed to reduce the risk of information pollution of the biosphere from the digitalization of the reclamation water management complex. The necessity of studying the information stored in the memory of the biosphere about the dynamics of the behavior of natural systems and their environment, which provides the possibility of predicting events and improving the quality of decisions made on the digitalization of reclaimed agricultural production, is shown.

Ключевые слова: *риск, загрязнение, биосфера, цифровизация, мелиоративная деятельность.*

Key words: *risk, pollution, biosphere, digitalization, land reclamation.*

Введение. В настоящий период успешность развития отечественного сельского хозяйства, в целом, и мелиорации, в частности, связывается с эффективным становлением цифровизации производственных технологий сельского хозяйства [1]. При глобальном прорыве в цифровизации прогнозные показатели роста валового внутреннего продукта (ВВП в трлн. руб.) показаны на графике (рисунок) [2]



Рисунок.- Прогноз ВВП мелиоративного сектора экономики при глобальном прорыве развития цифровизации (составлено по данным [2])

Рост валового внутреннего продукта в мелиорации прогнозируется параболический. Так, к 2025 году он по прогнозам составит 17,8 триллионов рублей, а к 2030 – соответственно, 29,8 трлн. рублей.

Инвестиции в мелиорируемое агропроизводство с учётом серьёзной государственной политики также существенно возрастут (таблица).

Таблица. – Прогнозируемые инвестиции в мелиоративный сектор экономики при глобальном прорыве цифровизации

Год	2020	2025	2030
Инвестиции, трлн. рублей	2,0	4,44	6,57

Можно предположить, что наличие большого количества «всякой и разной» информации» в области производства мелиорации или состояния биосферы при цифровизации агропроизводства, в целом, что называется «здесь и сейчас» – это благо, так как каждый специалист получает возможность выбирать именно те данные и сведения, которые он считает нужными и полезными.

В действительности, как показывает практика, избыточная информация, особенно, если она не является достоверной, актуальной, своевременной и т. п. приносит больше вреда, нежели пользы [3]. Более того, так называемое информационное загрязнение выступает в качестве серьёзного отрицательного фактора, существенно снижающего эффективность цифровизации мелиоративного сектора. Пользователь тратит много лишнего, и без того достаточно ограниченного времени на поиск необходимой информации в огромном множестве существующей, за счёт сокращения периодов ее анализа, процедур принятия решений, оценки последствий управляющих воздействий и т. п. операций, что, в свою очередь, подвергает дополнительным рискам загрязнения экосистем биосферы [4].

Важно отметить, что информационное загрязнение производственной среды мелиорации являет собой частный случай общего загрязнения техносреды и природных экосистем биосферы. Необходимость сохранения эффективных параметров среды жизнедеятельности человека обусловила потребность в снижении риска загрязнения последней.

Целью настоящей работы является актуализация в научной среде и практике мелиоративной деятельности вопросов риска загрязнения биосферы от цифровизации агропроизводства.

Объекты, материалы и методы исследований. Объектом исследования является биосфера, как среда жизнедеятельности человека. Предмет - влияние процессов цифровизации мелиорации на загрязнение биосферы. Материалом исследования служили: научно - техническая литература, результаты научно - исследовательских работ и практической реализации научно - технических разработок по рассматриваемой тематике, выполненные в области мелиорации, сопредельных областях науки и практики, а также лично автором. В качестве методов

исследований применялись: сбор, систематизация, анализ и синтез указанных материалов. Базовую основу аналитических процедур НИР составляли: системный, логический и сравнительный анализы, а так же эвристический прогноз.

Результаты и обсуждение. При всем многообразии существующих определений понятия информационного загрязнения в настоящей работе принято максимально используемое в теории загрязнения биосферы ниже следующее определение. Под информационным загрязнением биосферы понимается количественные и качественные изменения информационных потоков, существующих между различными компонентами экосистемы, нарушающих их устойчивость [5]. При этом трансформация текущих процессов приводит к деградации биосферы в целом и/или отдельных компонент, в частности.

Выделяются два основных вида информационного загрязнения биосферы: техногенное и естественное. В первом случае источником загрязняющих сигналов фактически выступает человек, точнее, его профессиональная и иная деятельность. При том загрязнению подвергаются как природные экосистемы, так и информационный ресурс мелиоративной деятельности.

Во втором случае, когда загрязнение биосферы вызвано изменением климата, цикличностью вращения планеты Земля вокруг Солнца и собственной оси и другими естественными процессами ее функционирования, нарушается устойчивость природных экосистем биосферы. Как правило, во все периоды своей многолетней эволюции биосфера успешно справлялась и/или адаптировалась к указанным воздействиям [6]. Учитывая отсутствие у человека возможности влияния на источники природного загрязнения биосферы в настоящее время основополагающим направлением снижения риска ее загрязнения от цифровизации мелиорации является антропогенное техногенное загрязнение.

При цифровизации технологических процессов мелиорации в окружающую среду поступают огромные объёмы лишней информации. Большинство этих потоков особого влияния на биосферу не оказывают, но бывают и исключения, негативно влияющие на окружающую среду.

В упрощённом формате эффективные факторы антропогенного информационного загрязнения биосферы разделяются на две категории [7]:

- выше упомянутый технологический прогресс, приносящий комфорт и дополнительные блага человечеству, но однозначно негативно влияющий на окружающую природную среду, то есть биосферу;
- появление и повсеместное распространение сети Интернет.

Безусловно, человечество не должно отказываться от инновационных технологий, техники или того же Интернета. Но необходимы ясное, твёрдое и убеждённое понимание, что именно этот инструментарий является базовым катализатором формирования информационного загрязнения природных и техногенных компонент биосферы и априори требуется разработка, прогнозирование, планирование и внедрение превентивных мероприятий снижения риска загрязнения биосферы от цифровизации мелиорации.

В производственной среде мелиоративного сектора, в свою очередь, присутствуют различные источники загрязнения информационного ресурса технологических процессов. К максимально распространённым загрязнителям информационного ресурса, снижающих эффективность цифровизации мелиорации, относятся псевдонаучная и не адекватная фактическим реалиям справочная информация; непрофессиональный сопроводительный инструктивный материал по эксплуатации техники, технологий, оборудования и др. цифровых решений; нерегулируемые, стремительно возрастающие потоки рекламы и спама [8-12,21]. Часто они встречаются комплексно, дополняя друг друга.

Характерными носителями загрязнения природной среды техническим и технологическим оснащением цифровой мелиорации в процессах его штатного функционирования, ситуациях отказа, процедурах утилизации и ликвидации являются [13-16, 22]:

- электромагнитные волны. Этот носитель информации естественен для биосферы и относится к неотъемлемой составляющей окружающей человека среды. Однако деятельность социума, в том числе автомати-

зация и цифровизация мелиорации, создаёт дополнительные электромагнитные волны, чаще всего негативно влияющие на информационные компоненты биосферы;

- температура. Для всех живых организмов биосферы температура представляет важнейший источник объективной информации состояния среды обитания. Воздействие на её показатели тепловых выбросов техники и оборудования модернизированных посредством цифровизации объектов мелиоративного водохозяйственного комплекса чревато серьёзными заранее не предсказуемыми последствиями;
- производственный шум. При повышении степени автоматизации и технологизации агропроизводства интенсивность различного вида шумов, поступающих в биосферу не только не уменьшается, как можно было бы предположить изначально, а в лучшем случае лишь не возрастает. Следует признать, что развитие цифровых технологий призванных снизить риски шумового загрязнения информационных сигналов природных экосистем биосферы. пока не достигло в этом отношении сколь ни будь значимых результатов. Более того, уровень «белого шума», характеризующего монотонный набор звуков, пребывающих на одной частоте. вследствие внедрения информационных технологий только возрастает.
- химические элементы. Речь идёт о риске химического загрязнения природной среды «мусором» цифровых технологий, представленным отходами отработавшей техники, оборудования и приборов. В силу отсутствия практики их грамотной ликвидации и/или утилизации угроза устойчивому экологическому состоянию «high-tech»-мусора (мусора высоких цифровых технологий) становится только острее. Определённую опасность химического загрязнения биосферы представляют сбой/отказ технологического оборудования, ведущие к непредвиденным и непредсказуемым выбросам в агроэкосистемы удобрений, ядов и других химических веществ.

К первоочередным мероприятиям, снижающим риск информационного загрязнения биосферы от цифровизации мелиоративного водохозяйственного комплекса, относятся [17-20, 23-24]:

- внедрение в производство практики реализации цифровизации мелиоративного комплекса, базирующейся на научно - обоснованном подходе, исключающем использование случайных источников информации, что снижает риск загрязнения информационного ресурса принятия управленческих и производственных решений;
- тщательное обоснование объёмов автоматизации производственных процессов с учётом масштабности их воздействия на окружающую среду. В некоторых направлениях имеет смысл отказаться от инноваций в пользу снижения рисков информационного загрязнения биосферы;
- разработка и использование материалов, оборудования, техники и прочих атрибутов цифровизации агропроизводства, минимально влияющих на окружающую среду и не вызывающих дополнительное информационное загрязнение последней;
- обеспечение технической и технологической надёжности цифровых решений мелиорируемого агропроизводства, снижающей риски загрязнения информационных сигналов природных экосистем;
- совершенствование существующих и создание новых методов, способов и направлений ликвидации и/или утилизации отходов цифрового мелиорируемого агропроизводства;
- организация контроля за формированием информационного ресурса мелиоративной деятельности, экспертной оценки источников информации его наполняющей, разработки перечня рекомендованных;
- создание научно - методической и научно - правовой базы, регулирующей разработку унифицированной и стандартизированной документации по составлению инструкций, правил, рекомендации пользовате-

лю, регламентирующих эксплуатацию технических средств, технологического оборудования, и устройств и т. п. объектов цифровизации;

- выполнение широкомасштабных комплексных исследований по развитию и размещению в границах РФ экосистем, сохраняющих и формирующих должное качество атмосферы, гидросферы, почвы для обеспечения способности биосферы к саморегуляции.

Отдельно необходимо сказать о необходимости повышения профессиональных компетенций всех участников цифровизации мелиоративного комплекса. Для этих целей оптимальным решением видится введение в образовательные программы специальных курсов по противодействию информационным загрязнениям техногенной природы. Уже действующие специалисты могут проходить курсы повышения квалификации, специализированные семинары и практикумы.

В заключение следует отметить необходимость и возможность снижения риска загрязнения информационного ресурса природных и технических компонент биосферы от цифровизации мелиоративной деятельности. Залогом успеха может служить постоянное внимательное изучение информации о динамике поведения природных экосистем, хранящейся в памяти биосферы. Это не только повысит возможность прецизионного прогнозирования развития событий и качество принимаемых решений по цифровизации мелиорируемого агропроизводства, но и обеспечит уникальный шанс получать оценку предпочтительности рассматриваемых вариантов достижения планируемого результата.

Используемые источники

1. Цифровая экономика и перспективы ее роста на 2018-2020 годы / А.В. Захарян, Е.С. Померко, А.В. Негодова и др. // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 5 (94). – С. 169-173.
2. Манжина С.А., Ванеева П.Д. Исследование возможности создания объектов цифровой мелиорации в Российской Федерации // *Beneficium*. – 2019. – № 2(31). – С. 34-46.
3. Гончаров В.Н., Ерохин А.М., Колосова О.Ю. Информационное общество: проблемы становления и закономерности развития. – Новосибирск: Изд. ЦРНС,

2014. 184 с.

4. Понятие о состоянии природной среды и ее загрязнении//Глобальные проблемы человечества: [сайт]. – URL: http://globaltrouble.ru/tekhnogenez_global_nye_i_regional_nye_proyavleniya/ponyatie_o_sostoyanii_prirodnoy_sredy_i_ee_zagryaznenii.htm (дата обращения: 20.06.2022).

5. Глазачев С.Н., Глазачев О.С., Гришаева Ю.М. Мир природы и информационное общество//Modern Research of Social Problems. 2015. №9(53). С. 3-11.

6. Дружилов С.А. Загрязненность информационной среды и проблема здоровья личности // Современные наукоемкие технологии. 2013. №4. С. 89-92.

7. Козлова А.С. Информационное загрязнение и его влияние на современное общество//Научные вести. 2020. № 12(29). С. 189-194.

8. Юрченко, И. Ф. Методология создания информационной технологии оперативного управления водораспределением на межхозяйственных оросительных системах / И. Ф. Юрченко, В. В. Трунин // Природообустройство. – 2013. – № 4. – С. 10-14.

9. Юрченко, И. Ф. О критериях и методах контроля безопасности гидротехнических сооружений мелиоративного водохозяйственного комплекса / И. Ф. Юрченко, А. К. Носов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – № 53. – С. 158-165.

10. Юрченко, И. Ф. Совершенствование оперативного управления водораспределением на межхозяйственных оросительных системах / И. Ф. Юрченко, В. В. Трунин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2014. – № 53. – С. 166-170.

11. Юрченко, И. Ф. Оптимизационная модель формирования вариантов развития мелиораций в составе схемы комплексного использования и охраны водных объектов / И. Ф. Юрченко, А. К. Носов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2015. – № 2. – С. 53-66.

12.. Обоснование эффективности планирования технологических процессов водопользования и оперативное управление водораспределением на базе исполь-

зования метода Монте-Карло / В. И. Ольгаренко, И. Ф. Юрченко, И. В. Ольгаренко [и др.] // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2018. – № 1(29). – С. 49-65.

13. Горшков В.В. Информация в живой и неживой природе / В.В. Горшков, В.Г. Горшков, В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев, А.М. Макарьева // Экология. №3, 2002. С. 163-169.

14. Трушкова, Е.А. Оценка экологической безопасности транспортного средства по вредным факторам / Е.А. Трушкова, А.В. Горбаткова, А.А. Вельченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 3. – С. 116-119.

15. Горбаткова А.Ф., Котлярова В.В. Проблема информационного шума в жизни человека XXI века // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 7. С. 20-24.

16. Сидоркина Н.М., Михайлова Д.А. «High-tegh»-мусор как наиболее опасный вид антропогенного загрязнения биосферы в эпоху нанотехнологий // 2020. Материалы Международной научно-практической конференции Научный потенциал высшей школы - будущему России. Волгодонск, 24 апреля 2020 года. Ростов-на-Дону ДГТУ С. 40-44.

17. Бахова, Н.И. Особенности информационного взаимодействия геофизической среды и биоты / Н.И. Бахова // Прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий: Материалы III Международной научно-практической конференции, Майкоп, 11–14 мая 2015 года / Геофизический центр Российской академии наук, Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук, Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, Управление по охране окружающей среды, природным ресурсам и чрезвычайным ситуациям Республики Адыгея, Майкопский государственный технологический университет. – Майкоп: Индивидуальный предприниматель Кучеренко Вячеслав Олегович, 2015. – С. 37-44.

18. Семантическая теория информации по Ю.А. Шрейдеру Источник: <https://vikent.ru/enc/1379/> (дата обращения 09.07.2022).

19. Смысловая информация. Источник: <http://profbeckman.narod.ru/InformLekc.htm> (дата обращения: 06.07.2022).
20. Яблоков А.В., Левченко В.Ф., Керженцев А.С. Преодолимы ли трудности перехода антропосферы в ноосферу//«Биосфера», 2016, т. 8, № 3. С. 247-257.
21. Bandurin, M.A. Improvement of metrological measurements of bridge crossings at waterworks when studying non-destructive testing methods / M. A. Bandurin, I.P. Bandurina, I.F. Yurchenko // Journal of Physics: Conference Series, Saint Petersburg, Virtual, 14–17 апреля 2020 года. – Saint Petersburg, Virtual, 2021. – P. 012001. – DOI 10.1088/1742-6596/1728/1/012001.
22. Ben-Shahar O. Data Pollution, Journal of Legal Analysis, 2019, Vol. 11, pp. 104–159.
23. Reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948.
24. Adesta E.Y.T., Agusman D., Avicenna A. Internet of Things (IoT) in Agriculture Industries // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI). – 2017. – V. 5, № . 4. – P. 376-382. URL: <http://section.iaesonline.com/index.php/IJEI/article/view/373/pd>

Ispol'zuemye istochniki

1. Tsifrovaya ehkonomika i perspektivy ee rosta na 2018-2020 gody / A.V. Zakharyan, E.S. Pomerko, A.V. Negodovai dr. // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. – 2018. – № 5 (94). – S. 169-173.
2. Manzhina S.A., Vaneeva P.D. Issledovanie vozmozhnosti sozdaniya ob"ek-tov tsifrovoi melioratsii v Rossiiskoi Federatsii // Benefi cium. – 2019. – № 2(31). – S. 34-46.
3. Goncharov V.N., Erokhin A.M., Kolosova O.YU. Informatsionnoe obshchestvo: problemy stanovleniya i zakonomernosti razvitiya. – Novosibirsk: Izd. TSRNS, 2014. 184 s.
4. Ponyatie o sostoyanii prirodnoi sredy i ee zagryaznenii//Global'nye problemy chelovechestva: [sait]. – URL: http://globaltrouble.ru/tekhnogenez_global_nye_i_regional_nye_proyavleniya/ po-

nyatie_o_sostoyanii_prirodnoy_sredy_i_ee_zagryaznenii.htm (data obrashcheniya: 20.06.2022).

5. Glazachev S.N., Glazachev O.S., Grishaeva YU.M. Mir prirody i informatsionnoe obshchestvo//Modern Research of Social Problems. 2015. №9(53). S. 3-11.

6. Druzhilov S.A. Zagryaznennost' informatsionnoi sredy i problema zdorov'ya lichnosti // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2013. №4. S. 89-92.

7. Kozlova A.S. Informatsionnoe zagryaznenie i ego vliyanie na sovremennoe obshchestvo//Nauchnye vesti. 2020. № 12(29). S. 189-194.

8. Yurchenko, I. F. Metodologiya sozdaniya informatsionnoi tekhnologii operativnogo upravleniya vodoraspredeleniem na mezhkhozyaistvennykh orositel'nykh sistemakh / I. F. Yurchenko, V. V. Trunin // Prirodoobustroistvo. – 2013. – № 4. – S. 10-14.

9. Yurchenko, I. F. O kriteriyakh i metodakh kontrolya bezopasnosti gidrotekhnicheskikh sooruzhenii meliorativnogo vodokhozyaistvennogo kompleksa / I. F. Yurchenko, A. K. Nosov // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya: Sbornik nauchnykh trudov. – 2014. – № 53. – S. 158-165.

10. Yurchenko, I. F. Sovershenstvovanie operativnogo upravleniya vodoraspredeleniem na mezhkhozyaistvennykh orositel'nykh sistemakh / I. F. Yurchenko, V. V. Trunin // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya: Sbornik nauchnykh trudov. – 2014. – № 53. – S. 166-170.

11. Yurchenko, I. F. Optimizatsionnaya model' formirovaniya variantov razvitiya melioratsii v sostave skhemy kompleksnogo ispol'zovaniya i okhrany vodnykh ob'ektov / I. F. Yurchenko, A. K. Nosov // Vodnoe khozyaistvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie. – 2015. – № 2. – S. 53-66.

12.. Obosnovanie ehffektivnosti planirovaniya tekhnologicheskikh protsessov vodopol'zovaniya i operativnoe upravlenie vodoraspredeleniem na baze ispol'zovaniya metoda Monte-Karlo / V. I. Ol'garenko, I. F. Yurchenko, I. V. Ol'garenko [i dr.] // Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii. – 2018. – № 1(29). – S. 49-65.

13. Gorshkov V.V. Informatsiya v zhivoi i nezhivoi prirode / V.V. Gorshkov, V.G. Gorshkov, V.I. Danilov-Danil'yan, K.S. Losev, A.M. Makar'eva // *Ehkologiya*. №3, 2002. S. 163-169.

14. Trushkova, E.A. Otsenka ehkologicheskoi bezopasnosti transportnogo sredstva po vrednym faktoram / E.A. Trushkova, A.V. Gorbatkova, A.A. Vel'chenko // *Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya*. – 2017. – № 3. – S. 116-119.

15. Gorbatkova A.F., Kotlyarova V.V. Problema informatsionnogo shuma v zhizni cheloveka XXI veka // *Nauchno-metodicheskii ehlektronnyi zhurnal «KontsepT»*. – 2017. – № 7. С. 20-24.

16. Sidorkina N.M., Mikhailova D.A. «High-tegh»-musor kak naibolee opasnyi vid antropogennogo zagryazneniya biosfery v ehpokhu nanotekhnologii // 2020. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Nauchnyi potentsial vyssheishkoly - budushchemu Rossii. Volgodonsk, 24 aprelya 2020 goda. Rostov-na-Donu DGTU S. 40-44.

17. Bakhova, N.I. Osobennosti informatsionnogo vzaimodeistviya geofizicheskoi sredy i bioty / N.I. Bakhova // *Prikladnye aspekty geologii, geofiziki i geoehkologii s ispol'zovaniem sovremennykh informatsionnykh tekhnologii: Materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Maikop, 11–14 maya 2015 goda* / Geofizicheskii tsentr Rossiiskoi akademii nauk, Institut fiziki atmosfery im. A.M. Obukhova Rossiiskoi akademii nauk, Institut okeanologii im. P.P. Shirshova Rossiiskoi akademii nauk, Upravlenie po okhrane okruzhayushchei sredy, prirodnym resursam i chrezvychaynym situatsiyam Respubliki Adygeya, Maikopskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet. – Maikop: Individual'nyi predprinimatel' Kucherenko Vyacheslav Olegovich, 2015. – S. 37-44.

18. Semanticheskaya teoriya informatsii po YU.A. Shreideru Istochnik: <https://vikent.ru/enc/1379/> (data obrashcheniya 09.07.2022).

19. Smyslovaya informatsiya. Istochnik: [http://profbeckman.narod.ru/ Inform-Lekc.htm](http://profbeckman.narod.ru/Inform-Lekc.htm) (data obrashcheniya: 06.07.2022).

20. Yablokov A.V., Levchenko V.F., Kerzhentsev A.S. Preodolimy li trudnosti perekhoda antroposfery v noosferu//«BiosferA», 2016, t. 8, № 3. S. 247-257.

21. Bandurin, M.A. Improvement of metrological measurements of bridge crossings at waterworks when studying non-destructive testing methods / M. A. Bandurin, I.P. Bandurina, I.F. Yurchenko // Journal of Physics: Conference Series, Saint Petersburg, Virtual, 14–17 aprelya 2020 goda. – Saint Petersburg, Virtual, 2021. – P. 012001. – DOI 10.1088/1742-6596/1728/1/012001.

22. Ben-Shahar O. Data Pollution, Journal of Legal Analysis, 2019, Vol. 11, pp. 104–159.

23. Reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948.

24. Adesta E.Y.T., Agusman D., Avicenna A. Internet of Things (IoT) in Agriculture Industries // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI). – 2017. – V. 5, № . 4. – P. 376-382. URL: <http://section.iaesonline.com/index.php/IJEI/article/view/373/pd>

© Юрченко И. Ф., 2022 International agricultural journal. 2022, №3, 1542-1557.

Для цитирования: Юрченко И. Ф. Влияние цифровизации мелиоративной деятельности на загрязнение биосферы//International agricultural journal. 2022, №3, 1542-1557.