

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Л.Н. ГУМИЛЕВА

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY



**"ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКАҒА" КӨШУ ЖАҒДАЙЫНДА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ:
ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ЕЛДЕРІНІҢ ТӘЖІРИБЕСІН ҚОЛДАНУ"
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»:
ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА»**

**WORKS
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
"SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN IN THE CONDITIONS
OF TRANSITION TO A "GREEN ECONOMY": APPLICATION OF THE EXPERIENCE
OF THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION"**

АСТАНА, 2022
ASTANA, 2022



Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗΙΑ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л.Н. ГУМИЛЕВА
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

**"ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКАҒА" КӨШУ ЖАҒДАЙЫНДА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ:
ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ЕЛДЕРІНІҢ ТӘЖІРИБЕСІН ҚОЛДАНУ"**

*Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ*

СБОРНИК ТРУДОВ

Международной научно-практической конференции
**«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»:
ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА»**

WORKS

of the International scientific and practical conference
**"SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN IN THE CONDITIONS
OF TRANSITION TO A "GREEN ECONOMY": APPLICATION OF THE EXPERIENCE
OF THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION"**

АСТАНА
28.10.2022

ӘОЖ 338 (574)
КБЖ 65.9 (5Қаз)
Ж 33

Рецензенты:

Мажитов Д.М. – к.э.н., профессор НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»

Редакционная коллегия

Макыш С.Б. – д.э.н., профессор, декан экономического факультета, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Stanislaw Luniewski – Генеральный директор ООО "ASTWA", профессор Университета финансов и менеджмента в Белостоке, почетный профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Польша

Artur Luniewski – Член правления ООО "ASTWA" доктор философии, почетный профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Польша

Майдырова А.Б. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Экономика и предпринимательство» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Насырова Г.А. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Финансы» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Сембиева Л.М. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Государственный аудит» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Бейсенова Р.Р. – д.биол.н., профессор, заведующая кафедрой " Управление и инжиниринг в области охраны окружающей среды " ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Мукашева А.А. – д.ю.н., профессор кафедры "Гражданское, трудовое и экологическое право" ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Муталиева Л.М. – к.э.н., ассоциированный профессор, заведующая кафедрой «Туризм» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Жагыпарова А.О. – к.э.н., ассоциированный профессор, зам.декана по научной работе экономического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

ISBN 978-601-337-777-3

Ж 33

«Жасыл экономикаға» көшу жағдайында Қазақстан Республикасының тұрақты дамуы: еуропалық одақ елдерінің тәжірибесін қолдану» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының еңбектер жинағы. – Астана: "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті"КЕАҚ, 2022. – 484

Сборник трудов международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие Республики Казахстан в условиях перехода к «зеленой экономике»: применение опыта стран европейского союза». – Астана: НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2022. – 484

Works of the International scientific and practical conference «Sustainable development of the Republic of Kazakhstan in the conditions of transition to a "green economy": application of the experience of the countries of the European Union». – Astana: NAO "L.N. Gumilyov Eurasian National University", 2022. – 484

ISBN 978-601-337-777-3

УДК 338 (574)
ББК 65.9 (5Қаз)

© "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті"КЕАҚ, 2022 © НАО
«Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2022
© NAO "L.N. Gumilyov Eurasian National University", 2022

3. Fan Zili et al, (2008). Problems, protection and Improvement of Ecological Environment in Xinjiang. *Gamhan Dili (Arid Land Geography)* 23, № 4, 298-303.
4. Li Heping, Fan Zili, Chen Xinjun, et al. (2000). Study on basic soil classification for limited factor index of land resources development, 17(2), 28~33.
5. Gulzhaev A.R. The Aral Sea Problem and the Solution // The regional resources - efficient use / A.R. Gulzhaev // Collection of materials of the XVII Annual scientific conference of students of the Technological University. – 2017 – S. 238-245.
6. Lysenko T.M. Halophytic vegetation of the Saratov Trans-Volga region / T.M. Lysenko // Actual problems of geobotany. III All-Russian school-conference, II part. – Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2007. – S. 3-5 p.
7. Szabolcs I, *Journal of Environmental Sciences* // Salt Affected Soils in Europe, 1985. – Editors: Fink, J. (Ed.), ISBN 978-94-011-8638-4, 2000, 20(2): 54~60.
8. Ruttan V.M., 1999. The transition to agricultural sustainability. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 96: 5960-5967.

ВЛИЯНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Токсанова А.К.

магистрантка 2 курса по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

г. Астана, Республика Казахстан

E-mail: toxanovaa@mail.ru

Фармацевтическая деятельность берет свое начало со второй половины XVII века. Первой фармацевтической компанией считается немецкая торговая марка Merck, которая снабжала европейский рынок группой алкалоидов. Со временем компания расширила свое географическое присутствие по всему миру. Так, образовался новый вид деятельности человека, целью которой является: «насыщенность внутреннего рынка современными, эффективными и генетически безопасно спроектированными биологическими препаратами».

Развитие данной отрасли способствовало улучшению состояния здоровья людей, однако, со временем экологи начали отмечать и сокрушительный вред данной сферы окружающей среде.

Так, Прожерина Ю. отмечает: «Первые упоминания о присутствии лекарственных средств в окружающей среде встречаются в ряде научных публикаций 1965-1976 гг., в которых была затронута проблема загрязнения сточных вод» [1]. Далее, через десять лет аналогичные проблемы были рассмотрены в Англии, Канаде. И только к середине 90-х годов XX века исследователи по всему миру начали приравнивать данную проблему к экологическим катастрофам глобального масштаба. Так как присутствие фармацевтических осадков было отмечено практически во всех экологических природных системах.

Именно в этот период, наряду с резким ростом производства фармации в связи с увеличением спроса на медикаменты произошел скачок к разработке и применению аналитических способов выявления следов лекарственных средств. К таковым возможно отнести:

- Высокочувствительная хроматография
- Высокоselectивная хроматография
- Масс-спектрометрия

Этот период ознаменовался не только развитием производства и ростом потребления лекарств, но и активным внедрением новых аналитических методов, в частности, позволяющих выявлять даже следовые количества медикаментов».

И если все это время присутствие поллютантов в сточных водах было в околопредельных масштабах, то начиная с 2019 года можно отследить резкие негативные изменения. Начиная с объявления распространения пандемии коронавирусно инфекции и требования обязательного ношения масок увеличился спрос на медикаменты, в частности антибиотики, спазмолитики, антибактериальные средства и пр. Люди профилактики ради, особенно те, которые оказались в черте «контактных» либо «бессимптомных» пациентов горстями принимали медикаменты.

Учитывая то, что долгое время население было вынуждено находится в условиях чрезвычайного положения, медикаменты применялись ко всем членам семьи в виде профилактических мер. И зачастую многие заметив первые признаки болезни сразу принимали самостоятельное решение по медикаментозному лечению без ведома лечащего врача. Это все, естественно провоцировало максимальное увеличение содержания фармацевтических загрязнителей в сточных водах. Особенно, уровень данного загрязнения весьма заметен в мегаполисах.

Согласно официальным данным «концентрация антибиотиков в поверхностных пресных водах Америки достигает 15 мкг/л, в Европе – более 10 мкг/л, в Африке – около 50 мкг/л, а в Азиатско-Тихоокеанском регионе были обнаружены показатели в более чем 450 мкг/л [2].

Как видно, «поглощая» медикаменты в целях излечения от недуга и продвижения массовой рекламы «чудо-препаратов» упускается из внимания качество воды, которое как правило имеет свойство «возвращаться», но уже в другой форме и составе. Так, увеличение товарооборота на рынке фармации напрямую сказывается на качестве воды, потому что на сегодняшний день зафиксированы факты присутствия в питьевой воде остаточных следов гормональных и противопаразитарных средств, антибиотиков и т.д.[3]. Отсюда неудивительно, что болезни, в том числе и хронические «молодеют».

По мнению команды, которая в 2019 году осуществила исследование концентрации антибиотиков в реках 72 стран: «Самым небезопасным антибиотиком стал метронидазол». Данный препарат применяется в качестве профилактики инфекций бактериального характера. Концентрация метронидазола превысила безопасный уровень в Бангладеше аж в 300 раз!

Также, ими зафиксировано максимальное присутствие в реках еще одного антибиотика, успешно применяемого и продвигаемого на рынке фармации – триметроприм. Данный препарат предназначен для лечения мочевыводящих путей. Из 701 взятой пробы данный препарат был выявлен в 307 образцах!

Наряду с этим, отмечен и ципрофлоксацин, допустимый уровень концентрации которого было увеличенным в 51 локации по всему миру.

Так, в ходе проведенного исследования команда заключила что: «безопасные» пределы чаще всего превышаются в Азии и Африке, но места в Европе, Северной и Южной Америке также вызывают опасения, говорящие о том, что загрязнение антибиотиками является глобальной проблемой» [4].

Как видно, решение данной «острой» проблемы заключается в должном контроле качества очистки сточных вод, мусорных полигонов, особенно, находящихся в мегаполисах. Так, как отсутствие требуемого уровня мониторинга данной деятельности повысит риск увеличения допустимой концентрации присутствия в воде фармацевтических остатков.

Также, важно уделить внимание вопросу полного охвата населения очистительной системой сточных вод.

Согласно данным Министерства индустрии и инфраструктурного развития РК: «Только 77,5% городского и 9,5% сельского населения Казахстана планируется обеспечить очисткой сточных вод по итогам 2021 года». Как видно, акцент сделан на города, но все же, процент охвата населения стандартной системой очистки сточных вод требует более жестких мер [5].

И как следует, разработка мероприятий невозможна без изучения доступных методов анализа вопроса. В связи с чем, была изучена работа Бейсеновой Р. [6], которая в рамках своей

работы разработала подход с учетом потенциального воздействия на апикальные конечные точки (смертность, рост и размножение) в водных системах Казахстана, а также воздействия на возможные неапикальные конечные точки, соответствующие терапевтическому способу действия активных фармацевтических ингредиентов (далее-АФИ). В ходе разработки данного подхода автором для каждого АФИ было определено количество продуктов на рынке. Так, путем применения доступных данных, а именно показателей ИВПВ (Индекс воздействия для поверхностных вод), ИВ (индекс воздействия), ОС (очистные сооружения) было видоизменено уравнение, предложенное в Руководстве по оценке экологического риска лекарственных средств следующим образом:

$$F_{wwtp} = 1 - \frac{Sludgeinhab * Koc * focsludge}{WasteWinhab + (Sludgeinhab * Koc * focsludge)} \quad (1)$$

Где, F_{wwtp} – доля фармацевтического препарата, выпущенного из станции очистки сточных вод (СОСВ). Параметры сточных вод были получены из Технического руководства ЕС по оценке риска химических веществ, поскольку они широко признаны для использования в оценке риска. $WasteWinhab$ – количество сточных вод на одного жителя в день, которое было принято равным 200 л/день. $Sludgeinhab$ – масса осадка сточных вод на одного жителя в день, которая была принята равной 0,074 кг в день. $Focsludge$ (доля органического углерода осадка) принималась равной 0,326.

Значение коэффициента разделения органического углерода почвы и воды (K_{oc}) оценивалось с помощью модели, установленной для ионизируемых органи Индекс экспозиции, отражающий внутреннее воздействие АФИ в плазме рыбы (El_{fish}), также определялся путем умножения ИВПВ на коэффициент разделения крови и воды рыбы (P_{bw}) для каждого АФИ. Расчет P_{bw} (коэффициент разделения водной фазы и артериальной крови рыбы) был осуществлен с применением уравнения:

$$\log P_{bw} = 0.73 * \log K_{ow} - 0.88 \quad (2)$$

Где, K_{ow} - коэффициент разделения октанол/вода.

Далее, была произведена оценка прогнозируемой концентрации отсутствия эффекта ($PNEC$) в разрезе всех АФИ. Для веществ, по которым не было экспериментальных данных по экотоксичности, был использован инструментарий количественной взаимосвязи структуры и активности ($QSAR$), помимо этого была использована система классификации водной токсичности $ECOSAR$. Наконец, инструментарий обработал данные с общей структурой (70-90%). В тех случаях, когда инструментарий определял, что прогнозы не являются точными, эти прогнозы не включались в анализ приоритизации.

В целях для данного расчета использовано уравнение:

$$PNEC = \frac{EcoTox}{AF} \quad (3)$$

Где $PNEC$ – прогнозируемая концентрация отсутствия эффекта, $EcoTox$ – наиболее чувствительные экотоксикологические данные для водного компартмента, а AF – коэффициент безопасности.

В результате было определено что, самые высокие индексы воздействия в поверхностных водах наблюдались для бензилпенициллина, метронидазола, сульбактама, цефтриаксона и сульфаметоксазола, в то время как самые высокие индексы воздействия в плазме рыб наблюдались для лизиноприла, орлистата, телмисартана, дротаверина и тербинафина.

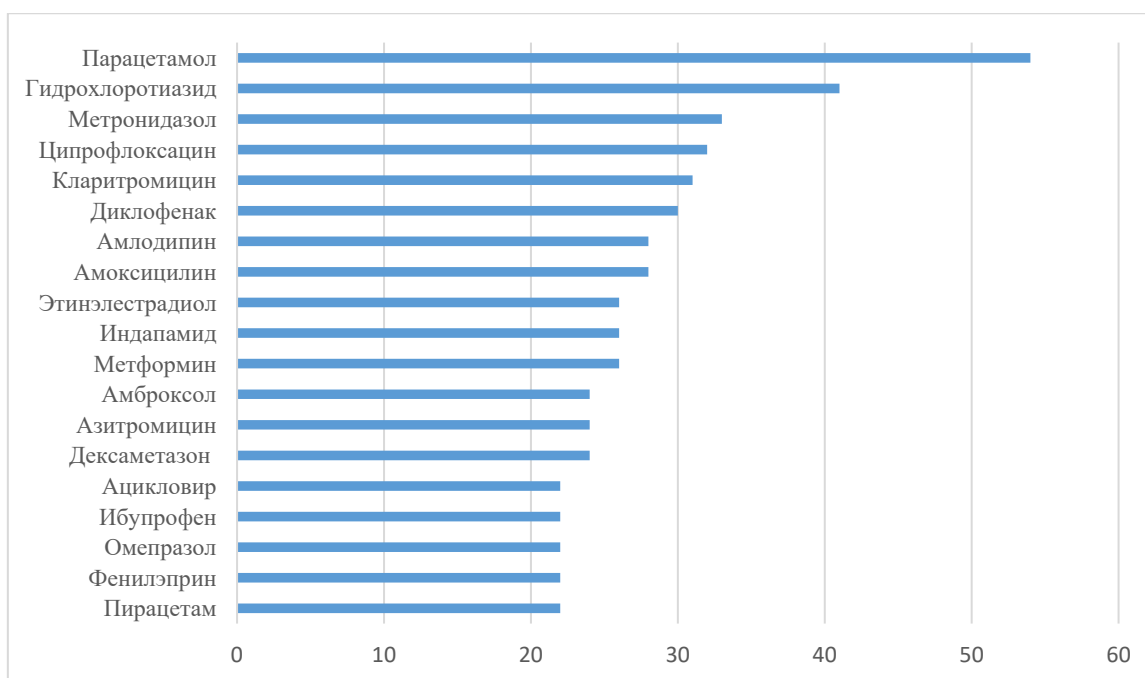


Рисунок 1. Результат: часто используемые лекарственные средства

Наиболее высоко ранжированными веществами по апикальным экотоксикологическим конечным точкам были амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, кетоконазол и бензилпенициллин, в то время как наиболее высоко ранжированными соединениями по неапикальной оценке были лизиноприл, орлистат, эстрадиола валерат, дротаверин и эстрадиол.

Так, можно заключить, что учитывая текущую тенденцию и максимальный спрос населения на лекарственные средства в глобальном масштабе выявляется острая необходимость обновления действующей системы очистки сточных вод. Для чего требуется провести тщательный анализ данных и оценку относительно данного вопроса с точки зрения экологии с учетом применения действующих подходов, предложенных в том числе и отечественными учеными.

Литература:

1. Прожерина Ю. Фармацевтические отходы как новая экологическая проблема. Журнал "Ремедиум" №11 2017 <https://remedium.ru/state/farmatsevticheskie-otkhody-kak-novaya-ekologicheskaya-problema/>
2. Экологи обнаружили антибиотики в речной воде по всему миру. 2020
Подробнее: <https://foodandhealth.ru/info/antibiotiki-v-rechnoy-vode/>
3. Откуда в питьевой воде антибиотики: насколько это опасно
https://health.mail.ru/news/otkuda_v_pitevoy_vode_antibiotiki_naskolko_eto/
4. УРОВЕНЬ АНТИБИОТИКОВ В НЕКОТОРЫХ РЕКАХ ЗАШКАЛИВАЕТ. Информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>) [https:// scientificrussia.ru/articles/uroven-antibiotikov-v-nekotoryh-rekah-zashkalivaet#:~:text=](https://scientificrussia.ru/articles/uroven-antibiotikov-v-nekotoryh-rekah-zashkalivaet#:~:text=)
5. Четверть горожан и 90% сельчан Казахстана оказались не обеспечены очисткой сточных вод. 2021. <https://kaztag.kz/ru/news/chetvert-gorozhan-i-90-selchan-kazakhstana-okazalis-ne-obespecheny-ochistkoy-stochnykh-vod/>
6. Beisenova R. et al. The Problem of Water Resources Pollution with Active Pharmaceutical Substances and the Possibility of Its Solving. Journal of Environmental Management and Tourism, 2022. v. 13, n. 5, p. 1353-1360