



UNESCO High School
for Sustainable Development
al-Farabi Kazakh National University

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY**

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
FACULTY OF GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES**

**Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығы шеңберінде
Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының 10 жылдығына арналған
«XXI ҒАСЫРДЫҢ ЖАҒАНДЫҚ СЫН-ҚАТЕРЛЕРІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА»
атты Халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференция
Алматы, Қазақстан, 2-3 желтоқсан 2021 жыл**

**Международная научно-практическая конференция
«ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»,
посвященная 10-летию кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию,
в рамках 30-летия Независимости Республики Казахстан
Алматы, Казахстан, 2-3 декабря 2021 года**

**International Scientific and Practical Conference
«GLOBAL CHALLENGES OF THE 21ST CENTURY AND THE ENVIRONMENT»
dedicated to the 10th anniversary of the UNESCO Chair for Sustainable Development within the framework
of the 30th anniversary of independence of the Republic of Kazakhstan
Almaty, Kazakhstan, 2-3 of December 2021**

Organizing committee:

Ramazanov T.S. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor,

Vice-rector for scientific and innovative activities of Al-Farabi KazNU

Salnikov V.G. – Doctor of Geographical Sciences, professor, dean of the Faculty of Environmental Sciences, Al-Farabi KazNU, Chairman

Bazarbayeva T.A. – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,

Head of the UNESCO Chair for Sustainable Development, Al-Farabi KazNU, Deputy Chairman

Stanis Ye.V. – Candidate of Technical Sciences, Professor, Institute of Environmental Engineering, Institute of Ecology, RUDN University

Ignatenko I.G. – Candidate of Technical Sciences, Director of the Institute of Earth Sciences, National Research University "BelSU"

Sidorov A.V. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Life Safety, NRU SUSU

Jashenko R.V. – Doctor of Biological Sciences, Professor, Director General of the Institute of Zoology, CS MES RK

Beisenova R.Ch. – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Management and Engineering in the Field of Environmental Protection, L.N. Gumilyov ENU

Almo Farina – Doctor, Professor, University of Urbino, Italy

Jose Carlos Quadrado – Pro-President of the Polytechnic Institute of Porto, Portugal

Martin Lukac – Doctor, Professor, University of Reading, UK

Lian Lundy – Doctor, Professor, Middlesex University, UK

Javier Rodrigo Ilarri – Doctor, Professor, Polytechnic University of Valencia, Spain

Deli Wang – PhD, Professor, Northeastern Normal University, China

Editorial team:

UNESCO Chair for Sustainable Development

Faculty of Geography and Environmental Sciences

Al-Farabi Kazakh National University

Executive Editors by Section:

Tukenova Z.A., Dauletbaeva M.M., Khamitova K.K., Mukhitdinov A.M., Zhumanova G.S.,

Zubova O.A., Solodova Ye.V., Kurbanova L.S., Zholdasbek A.E.

International Scientific and Practical Conference «GLOBAL CHALLENGES OF THE 21ST CENTURY AND THE ENVIRONMENT», dedicated to the 10th anniversary of the UNESCO Chair for Sustainable Development within the framework of the 30th anniversary of independence of the Republic of Kazakhstan. Almaty, Kazakhstan, 2 – 3 December 2021. – Almaty: Kazakh University, 2021. – 450 pp.

ISBN 978-601-04-5745-4

Published papers of the International Scientific and Practical Conference are devoted to scientific problems and educational practices in the field of ecology, life safety for sustainable development. The collection is addressed to researchers, young scientists, teachers, students, Master Sciences and PhD students of universities.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Материалы Международной научно-практической конференции «Глобальные вызовы XXI века и окружающая среда» (г. Алматы, 2-3 декабря 2021г.), посвященной 10-летию кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию и проходящей в рамках 30-летия Независимости Республики Казахстан свидетельствуют об ее чрезвычайной актуальности.

Цель конференции состоит в том, чтобы привлечь внимание как самой молодежи, так и представителей органов управления, науки, образования, бизнеса, широкой общественности Казахстана и ее регионов к проблемам, направленным на защиту, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, проблемам нехватки водных ресурсов, борьбе с изменением климата и защите окружающей среды, борьбе с опустыниванием, прекращением и обращением вспять процессов деградации земель, а также прекращение процесса утраты биологического разнообразия.

Важной задачей конференции стало выявление актуальных проблем и обсуждение достижений в сфере устойчивого развития для определения оптимальных практических путей решения, так как они сегодня, как никогда, приобретает особую актуальность в области экологии, экономики, образования, а также возможностей и перспектив достижения целей в области устойчивого развития, утвержденных ООН в 2015 г.

Значительное число докладов конференции посвящено экологическим и природоохранным проблемам, технологиям и подходам, направленным на предотвращение нанесения экологического ущерба, в том числе, снижение негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду.

Поскольку конференция была приурочена к юбилею **кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию**, то на ней был представлен ряд докладов кафедры, посвященных основным научным достижениям за последние годы и обобщению результатов многолетних исследований по экологическим проблемам Казахстана.

Подтверждением актуальности и необходимости проведения научно-практической конференции являются статьи и доклады, включенные в настоящий сборник, который отображает большой спектр вопросов рассматриваемой проблемы. В целом география научных публикаций достаточно широко представлена – Италия, Испания, Португалия, Великобритания, Литва, Украина, страны Центральной Азии, Китайской Народной Республики, Российской Федерации, Республики Узбекистан, Республики Беларусь.

Благодарим всех казахстанских и зарубежных коллег, приславших свои работы на конференцию.

**«ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНДІК ЖЕР ҮСТІ, АКВАЛДЫ ЛАНДШАФТАРДЫҢ
ҚАЗІРГІ ЗАМАҒЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ» СЕКЦИЯСЫ**

**СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ НАЗЕМНЫХ,
АКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ»**

**SECTION «CURRENT PROBLEMS OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC
TERRESTRIAL, AQUATIC LANDSCAPES»**

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РАУНДАПА И МАЛАТИОНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС *Danio Rerio*

О. И. Боднар, О. И. Горин, О. В. Сорока,
И. Хатиб, Г. И. Фальфушинская

Тернопольский национальный педагогический
университет им. В. Гнатюка,
г. Тернополь, Украина,

bodnar@tnpu.edu.ua; horynoi@tnpu.edu.ua; soroka-o@chem-bio.com.ua;
e.khteb@gmail.com; falfushynska@tnpu.edu.ua

Аннотация. Целью данной работы было изучить влияния на метаболические процессы *Danio rerio* широко используемых фосфорорганических пестицидов в экологически релевантных концентрациях. Для исследования выбрали раундап и малатион в двух концентрациях: 15 мкг/л (RL)/500 мкг/л (RH) и 5 мкг/л (ML)/50 мкг/л (MH) соответственно. Токсичность пестицидов оценивали по активности каталазы, сукцинатдегидрогеназы, глутатионтрансферазы, глутатионредуктазы, протеинфосфатазы и каспазы 3. Показано, что в целом раундап активировал каталазу, протеинфосфатазу и каспазу 3, тогда как при действии малатиона протеинфосфатаза и каталаза угнетались, а каспаза 3 – активировалась. В то же время, изученные органофосфатные пестициды вызывали по сравнению с контролем заметное снижение глутатионтрансферазы и сукцинатдегидрогеназы, особенно при действии малатиона. Что касается глутатионредуктазы, то высокая концентрация раундапа вызывала активацию фермента, а низкая концентрация малатиона – ее ингибирование. Отметим, что снижение активности ключевых антиоксидантных ферментов косвенно провоцирует апоптотические процессы, коррелирующие с ростом активности каспазы 3. В целом, органофосфатные пестициды оказывают токсическое влияние на рыб как нецелевых организмов, что надо учитывать при подборе агротехнического ухода за урожаем и потенциальным риском на окружающую среду.

Ключевые слова: раундап, малатион, метаболизм, *Danio rerio*.

Введение. Совокупность современных антропогенных факторов окружающей среды приводит к существенному уменьшению биоразнообразия водных организмов и деградации водных экосистем. Среди этих факторов ведущее место занимает интенсификация сельского хозяйства, включая применение удобрений и пестицидов. Украина входит в двадцатку стран мира с наибольшим использованием пестицидов [3, 12].

Отметим, что главным условием применения пестицидов является их безопасность, эффективность и селективное действие против определенных организмов-вредителей, без токсического воздействия на другие виды. В то же время при нарушении регламента их хранения, использования и дозировки большинство пестицидов теряют свою избирательность, становятся токсичными и наносят существенный вред окружающей среде – загрязняют почву и поверхностные воды, разрушают трофические цепи экосистем, а затем становятся опасными для нецелевых организмов и человека [5, 7]

Собственно, воздействие пестицидов на гидробионтов рассматривается с особым вниманием как к нецелевым организмам, в то же время являющимся одними из важнейших звеньев трофических цепей мировой биосферы. Водные организмы обеспечивают поддержание гомеостаза и энантиостаза гидроекосистем и представляют значительный коммерческий интерес в хозяйственной деятельности человека [2, 7].

Поэтому возникает потребность в систематических исследованиях и анализе влияния этих химических соединений и продуктов их биотрансформации на процессы жизнедеятельности гидробионтов, что позволит оптимизировать методы сохранения биоразнообразия и производительности водных систем [3, 8].

Учитывая указанное, целью работы было изучить влияние наиболее распространенных фосфорорганических пестицидов на ключевые ферменты окислительного и метаболического стресса полосатика *Danio rerio*.

Исходные данные и методы исследования. Исследования проводились на взрослых особях данио, семейства Карповых, которых акклиматизировали в лабораторных условиях в течение 7 суток.

Экспериментальные условия создавали в аквариумах объемом 10 л с количеством рыб из расчета 1 особь на 2 л воды. Содержание кислорода в воде поддерживали на уровне 7,0-8,0 мг/л, углекислого газа – 2,2-2,8 мг/л, pH – 7,6-8,0 и температуру $18 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Воду отстаивали и меняли каждые двое суток, добавляя исследуемые пестициды в экспериментальные группы. Животных кормили коммерческим кормом Аквариус (Украина).

Для проведения эксперимента формировали пять групп животных: контроль и четыре опытных группы. Опытным группам в воду добавляли раундап – 15 мкг/л (RL – низкая концентрация) и раундап – 500 мкг/л (RH – высокая концентрация), малатион – 5 мкг/л (ML – низкая концентрация) и малатион – 50 мкг/л (MH – высокая концентрация). Концентрации пестицидов соответствовали диапазону их концентраций в поверхностных водах или местах сброса бытовых стоков с полей [2, 7, 9, 12]. Инкубация животных продолжалась 14 дней. Эксперименты на животных проводились в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986), постановлением Первого национального конгресса по биоэтике (Киев, 2000) и решения этической комиссии Тернопольского национального педагогического университета (Протокол № 2, 2020).

Методы определения биомаркеров в тканях даны подробно описаны в работе [11]. В частности, активность глутатионтрансферазы (GST) определяли спектрофотометрически по образованию адуктов 1-хлоро-2,4-динитробензена с глутатионом [10]. Активность протеин тирозиновой фосфатазы (PP) определяли спектрофотометрически с использованием п-нитрофенолфосфата [13]. Определение активности сукцинатдегидрогеназы (SDH) проводили феррицианидным методом, основанным на окислении сукцината до фумарата феррицианидом калия после добавления сукцината [6]. Активность каталазы (CAT) определяли в супернатанте гомогената тканей печени (1:10 вес: объем) по уменьшению содержания перекиси водорода при 240 нм. [1]. Активность глутатионредуктазы (GR) измеряли по скорости окисления НАДФН при 340 нм [11]. Активность каспазы-3 (Casp3), активирующей апоптоз, анализировали при 405 нм [4, 8].

Анализ биологических параметров осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica v 12.0 и Excel для Windows-2016.

Результаты. Анализ полученных результатов показал, что экспозиция данию в присутствии экологически реальных концентраций раундапа и малатиона в целом вызвала общее угнетение антиоксидантного статуса организма на фоне ингибирования энергетических процессов (рис. 1-4). При этом малатион вызывал более заметные изменения, чем раундап. В частности, при действии малатиона было отмечено уменьшение активности сукцинатдегидрогеназы почти на 80%, глутатионтрансферазы – на 70%, глутатионпероксидазы – на 35% при действии меньшей концентрации.

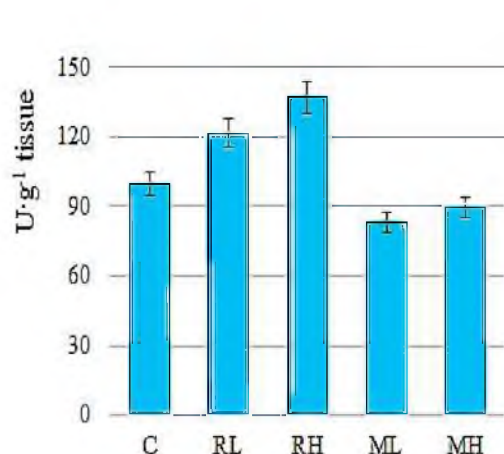


Рисунок 1 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность каталазы, % от контроля.

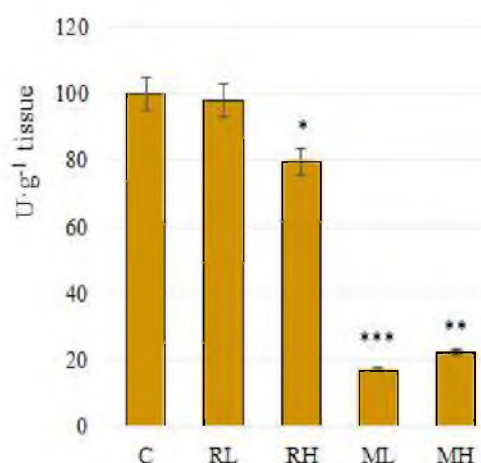


Рисунок 2 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность сукцинатдегидрогеназы, % от контроля.

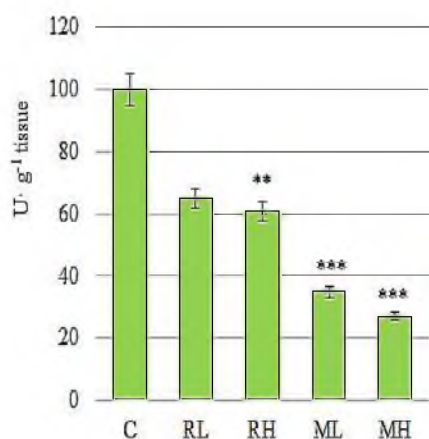


Рисунок 3 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность глутатионтрансферазы, % от контроля.

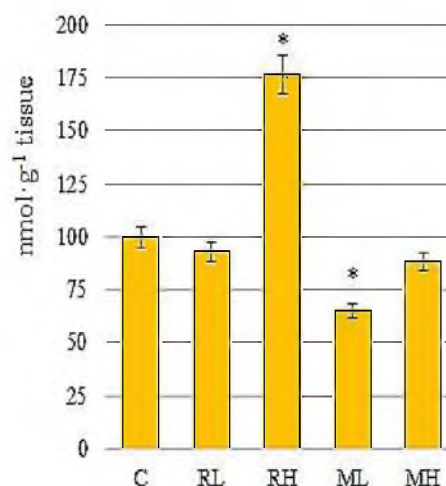


Рисунок 4 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность глутатионредуктазы, % от контроля.

Кроме этого, при действии раундапа выявлено, что функционирование глутатионтрансферазы снизилось почти на 40%, сукцинатдегидрогеназы – на 21%, но только при высшей концентрации. В то же время, раундап, особенно при высшей концентрации, повлек за собой увеличение активности каталазы (на 37%) и глутатионредуктазы (на 77%, что возможно является защитным механизмом данио для предотвращения развития апоптических процессов, о которых свидетельствует активация каспазы и протеинфосфатазы (рис. 5 и 6). Очевидно, увеличение активности каталазы можно принять в качестве защитной реакции на влияние субхронических концентраций пестицидов, которая исчезает при росте загрязнения. Однако, несмотря на снижение активности ферментов энергетического обеспечения и антиоксидантного статуса, при действии малатиона снижение протеинфосфатазы не наблюдалось, следовательно, в этих условиях имели место стабильность протеинового пула в клетках рыб и более низкий риск развития апоптических процессов ($p < 0,001$).

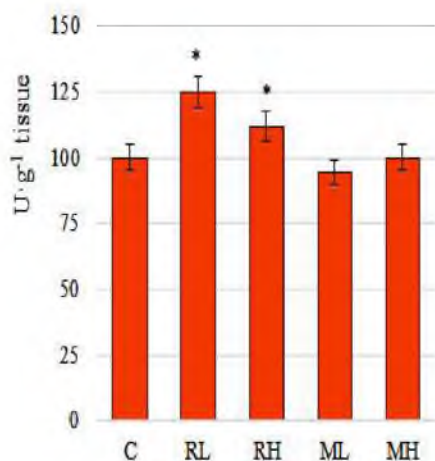


Рисунок 5 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность протеин фосфатазы, % от контроля.

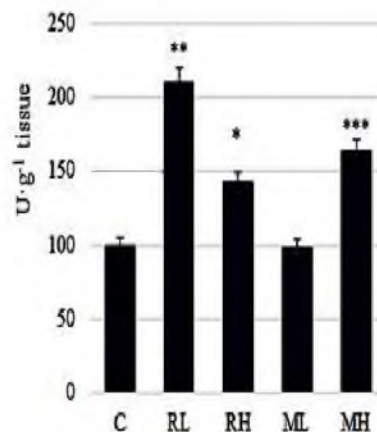


Рисунок 6 – Эффект низких и высоких концентрации раундапа и малатиона на активность каспазы 3, % от контроля.

Полученные нами результаты согласуются с данными литературы, когда при действии глифосата (действующее вещество раундапа) у рыб *Anabas testudineus* и *Heteropneustes fossilis* активность каталазы повышалась, тогда как глутатионтрансфераза существенно уменьшалась, что также сопровождалось снижением общего протеина [14].

Выводы. Таким образом, действие экологически релевантных концентраций раундапа и малатиона вызывало общее угнетение системы антиоксидантной защиты у полосатика, согласовано с повышением активности протеинфосфатазы и каспазы. Кроме этого, воздействие пестицидов,

<i>О. И. Боднар, О. И. Горин, О. В. Сорока, И.Хатиб, Г.И. Фальфушинская</i>	
Оценка воздействия раундапа и малатиона на метаболический статус <i>Danio Rerio</i>	104
<i>М.Б. Тастыбай, Г.А. Садырова</i>	
Влияние выпаса скота на многофункциональность пастбищных экосистем	108
<i>Л.М. Павличенко, А.С. Ақтымбаева, А.А. Рысмагамбетова, О.А. Зубова, Г.М. Минжанова</i>	
Методы получения комплексной экологической оценки территории на основе целевой функции	110
<i>А.С. Нургазина, Г.С. Бурбаева</i>	
Воздействие тяжелых металлов на живой организм и почву	115
<i>Н.Н. Жағпарова, Г.А. Садырова</i>	
Қоршаған ортаның ластануын бағалауда фитоиндикацияны қолдану ерекшеліктері.....	118
<i>Г.А. Садырова</i>	
Биоморфологический анализ флоры хребта Кетпен-Темерлик	121
<i>Н.Б. Беглик, Г.А. Садырова</i>	
История создания Центрального парка культуры и отдыха города Алматы	125
<i>А.Б. Исабаев</i>	
Қараоба өзені алабының топырақ шайылуын анықтау	128
<i>А.Н. Лаврентьева, С.Ж. Ерекеева, А.С. Үкібай</i>	
Ресурсный потенциал некоторых видов семейств <i>Asteraceae Bercht & J.Presl</i> природной флоры Заилийского Алатау	131
<i>М.М. Даулетбаева, Л.Н. Исмагулова</i>	
Ақтөбе қаласындағы топырақтың ауыр металмен ластануын бағалау	134
<i>Г.А. Садырова, Ж.Б. Аманқұл</i>	
Урбандалған аумақтардағы атмосфералық ауаның ластануын бағалау (Алматы қаласы мысалында)	137
<i>С.Т. Дәуметова, Ж.Е. Шаихова</i>	
Қоршаған орта факторларының адам ағзасына кері әсері	141

**«ТАБИҒАТТЫ ТҮРАҚТЫ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ
«ЖАСЫЛ» ТЕХНОЛОГИЯЛАР» СЕКЦИЯСЫ
СЕКЦИЯ «УСТОЙЧИВОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И
«ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ»
SECTION «SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
AND “GREEN” TECHNOLOGIES»**

<i>К.К. Кожжахметов, А.И. Абуғалиева, Қ.С. Қойланов</i>	
Бидайдың жабайы түрлерін органикалық егіншілікке пайдалану	145
<i>Г.Ч. Донбаева, А.Г. Низамиев, Г.А. Ергешова</i>	
Вопросы природопользования в Кыргызстане в контексте глобальных и региональных изменений	148
<i>Е.В. Станис, А. Оспанова</i>	
Оценка особенностей рельефа чернореченского лесничества (Казахстан) на основе создания цифровой модели рельефа (ЦМР)	151
<i>Н.Ә. Әбдімүтәліп, Ж. Абдрашит</i>	
Органикалық қалдықтар негізіндегі биоконтейнерлерде өсімдіктердің өсуін зерттеу	154
<i>А.Е. Bektiyar, R.A. Alybayeva</i>	
Study of the effect of cadmium and zinc ions on the accumulation of dry biomass by various varieties of spring wheat.....	158
<i>К.К. Кожжахметов, А.И. Абуғалиева, А.А. Рсымбетов, Т.В. Савин</i>	
Адаптивность и продуктивность синтетических форм в яровом и озимом посеве	161
<i>С.Т. Дәуметова</i>	
Арша ағашының қоршаған ортаға әсері мен қолдан көбейту әдісі	164
<i>M.Zh. Omirzakova, A.S. Nurgazina</i>	
Tourism specialization of the administrative districts of the Aktobe region.....	168
<i>К.А. Саурыкова, Г.А. Садырова</i>	
Озеленение как фактор улучшения экологической обстановки города Алматы	170
<i>М.М. Мырзахметов, А.К. Кожжахан, Н.И. Утегулов</i>	
Интегрированная модель управления водопользованием на промышленных предприятиях Казахстана.....	172
<i>Л.М. Калимолдина, И.М. Сергибаева, С.Т. Дәуметова, Ж.И. Шаихова</i>	
Фиторемедиация как биологический метод снижения вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду	175
<i>А. Ж. Ұлдақанова, К. К. Хамитова</i>	
Алматы өңірінің ландшафттық-геоэкологиялық жағдайы	178
<i>Н.Ю. Сперанская, Т.А. Жембровская, А.Д. Лященко, Е.Д. Перова</i>	
Жизненное состояние древесных насаждений скверов г. Барнаула	183
<i>Ж.Б. Мәжит, А.Т. Умбетбеков, К.К. Хамитова</i>	
Вероятностная оценка продолжительности солнечного сияния и потенциала солнечной энергии Алматинской области	187
<i>И. Б. Юсупова, М. Бекжанқызы</i>	
Рациональное использование природных ресурсов и методы защиты природы	192
<i>А.О. Дутбаев, Н.Д. Слямова, Ш.О. Бастаубаева</i>	
Органикалық егіншілік ұғымы және органикалық егіншіліктің әлемдегі және қазақстандағы жағдайы	195

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығы шеңберінде
Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының 10 жылдығына арналған
«XXI ҒАСЫРДЫҢ ЖАҒАНДЫҚ СЫН-ҚАТЕРЛЕРІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА»
атты Халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференция
Алматы, Қазақстан, 2-3 желтоқсан 2021 жыл

Международная научно-практическая конференция
«ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»,
посвященная 10-летию кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию,
в рамках 30-летия Независимости Республики Казахстан
Алматы, Казахстан, 2-3 декабря 2021 года

International Scientific and Practical Conference
«GLOBAL CHALLENGES OF THE 21ST CENTURY AND THE ENVIRONMENT»
dedicated to the 10th anniversary of the UNESCO Chair for Sustainable Development within the framework
of the 30th anniversary of independence of the Republic of Kazakhstan
Almaty, Kazakhstan, 2-3 of December 2021

ИБ №15118

Басуға 29.11.21 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 ¹/₁₆.
Көлемі 37,1 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылым. Тапсырыс №11588.
Таралымы 80 дана. Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды .