

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

5

---

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2015

ҚЫРКҮЙЕК  
СЕНТЯБРЬ  
SEPTEMBER

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байгулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**E.P. Velikhov**, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**  
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## **INFLUENCE OF THE HYDROCARBON PROPELLANT ON THE ENVIRONMENT AND LIVING ORGANISMS (literature review)**

**V. A. Kozlovski, Zh. Zhubatov, E. A. Bekeshev, A. A. Baibatchayev**

Republican State Enterprise “Gharysh–Ecology” Science Research Center”, Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: infracos-kaz@mail.ru

**Key words:** ecological research, impact area, rocket-space activity, kerosene T-1, toxicology, biocenosis.

**Abstract.** Launches of launch vehicles (LV) using propellant kerosene, accompanies by contamination of the soil with fuel residues in the impact area of launch vehicles separating parts (IA LV SP). The review describes the impact of hydrocarbon fuel and in particular rocket kerosene T-1 on the environment, biological objects and human. Despite the fact, that kerosene on the toxicological properties belongs to a low-hazard chemical compounds, its pollution of the environment can be accompanied by adverse effects as well. The rate of change of a hydrocarbon fuel (HCF) content in the soil is uneven: light fractions evaporate into the ground layer of the atmosphere and distributes by wind. Kerosene is stable in the soil, complete degradation occurs after 10-20 years. Wherein, it violates the natural ratio of carbon and nitrogen, causes to a deficit of oxygen, labile phosphorus, exchangeable potassium, humus. It slows the growth and development of plants. It gives the water a specific smell and taste. Kerosene is harmful to living organisms, although it belongs to low-toxic compounds. The syndrome of acute human poisoning by kerosene characterized by effect on the central nervous system, blood, and appears narcotic effect and its slightly irritating effect on the skin and mucous membranes. The chronic poisoning after prolonged contact with kerosene vapors is polytrophic unclearly marked.

УДК 504.5.:629.7.036.54 (083.7)

## **ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ (обзор научной литературы)**

**В. А. Козловский, Ж. Жубатов, Е. А. Бекешев, А. А. Байбатчаев**

РГП «Научно-исследовательский центр «Гарыш-Экология», Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** экологическое исследование, район падения, ракетно-космическая деятельность, керосин Т-1, токсикология, биоценоз.

**Аннотация.** Пуски ракет-носителей (РН), использующих в качестве ракетного топлива керосин, сопровождаются загрязнением почвы в районах падения отделяющихся частей (РП ОЧ) ракет носителей остатками топлива. В обзоре рассмотрено его воздействие ракетного керосина Т-1 на окружающую среду, биологические объекты и человека. Несмотря на то, что керосин по токсикологическим свойствам относится к малоопасным химическим соединениям, загрязнение им окружающей среды также может сопровождаться неблагоприятными эффектами. Скорость изменения содержания углеводородного горючего (УВГ) в почве неравномерна: легкие фракции испаряются в приземный слой атмосферы и разносятся ветром. В почве керосин стабилен, полная деградация происходит через 10-20 лет. При этом он нарушает естественное соотношение углерода и азота, приводит к дефициту кислорода, подвижного фосфора, обменного калия, гумуса. Замедляется рост и развитие растений. Воде придает специфический запах и привкус. Керосин опасен для живых организмов, хотя и относится к малотоксичным соединениям. Синдром острого отравления керо-

сином у человека характеризуется воздействием на центральную нервную систему, кровь, а также проявляется наркотическим и слабым раздражающим его действием на кожу и слизистые. Картина хронического отравления при длительном контакте с парами керосина носит политропный, нечетко выраженный характер.

**Введение.** В последнее время более актуальным названием для ракетного топлива на основе керосина становится название "углеводородное горючее", получаемое из нефти. Это прозрачная жидкость, имеющая характерный стойкий запах, хорошо растворима в органических растворителях, растворимость ее в воде незначительна [1-3].

Керосин - сложная смесь углеводородов нафтового, парафинового и ароматического гомологических рядов преимущественно C<sub>9</sub>-C<sub>16</sub> (выкипают в пределах 110-320°C) - может образовывать взрывоопасные смеси, умеренно токсичная (4 класс опасности), обладает наркотическим эффектом. Основные физико-химические свойства керосина: вязкость 1,2-4,5 мм<sup>2</sup>/с (при 20 °C), плотность 0,78-0,85 г/см<sup>3</sup> (при 20 °C), температура вспышки 28-72 °C, теплота сгорания 42,9-43,1 МДж/кг. В зависимости от качества его удельный вес керосина колеблется от 0,80 до 0,85 г/см<sup>3</sup>, т. е. гораздо он легче воды [1].

Промышленное производство керосина впервые было начато в России в 1823, использование керосина в ракетных двигателях было предложено в 1914 году. В паре с жидким кислородом керосин используется во многих ракетносителях (РН): отечественных – «Союз», «Молния», «Зенит», «Ангара»; американских – «Дельта» и «Атлас». Когда начали отработку жидкостных ракетных двигателей, в качестве углеводородного горючего был выбран керосин Т-1 для ракетных двигателей РД-107 первой ступени и РД-108 второй ступени [2].

В ракетно-космической деятельности применяются другие типы углеводородных топлив ТС-1, Т-2 и РГ. Керосин Т-2 является топливом облегченного состава и отличается от топлива Т-1 и ТС-1 тем, что в его состав кроме лигроино-керосиновых фракций входят бензиновые фракции. Топливо Т-2 готовится прямой перегонкой малосернистых и сернистых нефтей и по содержанию серы в том числе меркаптановой равноценен топливу ТС-1 [3, 4].

При приземлении отделяющейся части (ОЧ) первой ступени РН происходит пролив гарантированных остатков УВГ, что приводит к загрязнению окружающей среды. При этом негативное воздействие в основном будут испытывать почвы и растительность района падения. Теоретически установлено, что при падении отделяющейся первой ступени РН «Ангара» тяжелого класса на почву в районе падения будет проливаться до 1,5 т керосина [5]. Источниками загрязнения окружающей среды УВГ могут быть емкости хранения керосина, транспортные емкости.

#### **Характеристика воздействия углеводородного топлива на объекты окружающей среды.**

**Почва.** Загрязнение почвы УВГ приводит к значительным изменениям ее физико-химического состава, биомассы микрофлоры в результате снижения проницаемости и газообмена почвы [3].

УВГ стабильны в почве и сохраняются длительное время. Основное количество нефтепродуктов (НП) сосредотачивается в верхнем 20-сантиметровом горизонте, ниже их содержание уменьшается почти на порядок. В первый год после проливов УВГ на почву наблюдается быстрое уменьшение концентрации горючего вследствие испарения, вымывания УВГ грунтовыми водами, адсорбцией грунтами и микробиологической трансформацией. Скорость изменения содержания УВГ в почве неравномерна - основная масса их теряется через три месяца после попадания в почву. В дальнейшем это происходит очень медленно, особенно при достижении концентраций УВГ в почве 1-1,5 %. Полная деградация углеводородных компонентов в условиях средней полосы происходит через 10-20 лет. При образовании проливов УВГ в зимний период идет его консервация в снеге с последующим размыванием между природными средами в половодье. Концентрация УВГ заметно уменьшается по мере удаления от центра пятна. Размеры и форма вторичного пятна зависит от геохимического стока и рельефа местности. При просачивании УВГ в нижнюю часть профиля образуется достаточно устойчивый ареал загрязнения, оказывающий неблагоприятное длительное воздействие на грунтовые и поверхностные воды [6-9].

Избыток УВГ в почве нарушает естественное соотношение углерода и азота, приводит к дефициту кислорода, подвижного фосфора и обменного калия. В почвах района падений отделяющейся части ракет носителей (РП ОЧ РН) № 16,49,67,70 и РП № 226, расположенных в Центральном Казахстане, в 2014 г. обнаруживались загрязнения НП от 5 до 17000 мг/кг [10].

Непосредственно после пуска РН «Союз», содержание НП в верхнем почвенном слое 0-25 см может превышать (ориентировочно допустимый уровень) ОДУ для НП в 3,5 - 8 раз (места падения, соответственно, от 2008 г. и 2010 г.), до 33 раз (пуск от 2006 г.), в 27 – 98,5 раз (пуск от 2011 г.). Сравнительный анализ показателей гумусированности загрязненных почв с фоновыми показал через 10 лет после падения части РН Союз уменьшение гумуса на 0,4%, на месте пролива керосина Т-1 (до 98,5 ОДУ для НП) на почву, через год определено на 0,2% меньше гумуса [7].

Ослабление процесса гумусообразования обусловлено низкой интенсивностью биологического круговорота, понижением активности почвенных микроорганизмов, малой продуктивностью растительности способствует накоплению загрязнения в почве. В аридной зоне все процессы разложения УВГ в почве идут интенсивнее, в условиях сурового климата - более медленно, а глубокая деструкция УВГ замедляется. Повышенная влажность почвы и кислая среда могут способствовать активизации процессов деструкции. Однако примерно через год процесс разложения УВГ затормаживается в любой климатической зоне, и дальнейшая деградация происходит очень медленно [6-9].

Главную роль в процессах трансформации УВГ играет биodeградация. Микробиологическая деятельность окисляющих бактерий приводит к образованию нерастворимых в органических растворителях продуктов метаболизма углеводов. При количествах УВГ в почвах до 0,7 мл/кг все микробиологические показатели почвы стабильны [11, 12]. Общая биомасса организмов в этом случае может возрастать, что свидетельствует о стимулирующем действии низких концентраций УВГ на микробиологические процессы в почве. При концентрации УВГ в почве от 0,7 до 50 мл/кг происходит нарушение микробного сообщества. При количестве УВГ от 50 до 300 мл/кг резко снижается видовое разнообразие и изменяется состав сообщества, так как активно развиваются микроорганизмы, устойчивые к высоким концентрациям нефти. При этом интенсивность деградации УВГ достигает максимальных значений за счет качественного изменения микробиологических процессов в почве. Концентрация УВГ в почве выше 300 мл/кг вызывает почти полное подавление роста и развития микроорганизмов, уровня ферментов и интенсивности дыхания почв. Скорость снижения содержания УВГ в почве наиболее высокая в весенне-летний период при наиболее высоких температурах воздуха и активности солнечной радиации, которые способствуют максимальной активности микрофлоры [7].

**Растения.** Углеводороды в значительных концентрациях оказывают на растения фитотоксический эффект, который выражается пожелтением листьев. Нефтяное загрязнение приводит к многосторонним изменениям в функционировании естественных экосистем и деградации угодий. Это, в свою очередь, замедляет рост и развитие растений, что прежде всего, связано с фитотоксическим действием поллютанта. Как показывают исследования, уровень загрязнения почвы НП существенно влияет на всхожесть семян растений. Так, при дозах нефти 250 мл/кг всхожесть семян тест-растений (кресс-салат) снижается на 50%; при дозах выше 400 мл/кг всхожесть семян полностью подавляется, и возникают необратимые изменения микробиологических свойств почвы [13].

Влияние бензина, керосина, машинного масла и мазута (20 мл на 200 г почвы) изучали на клевере луговом, подсолнечнике сорта «Передовик» и ячмене сорта «Роланд». На почве, загрязненной бензином или керосином, всходы клевера вообще не появились. Более сильное действие бензин и керосин оказали также на подсолнечник и ячмень. При этом всходов ячменя под действием бензина и керосина вообще не наблюдалось. Эти данные указывают на то, что действие более легких фракций перегонки нефти для растений токсичнее.

Таким образом, исследованные растения сильно отличаются по устойчивости к нефтяному загрязнению, выдерживая до 150-200 мл на 1 кг почвы. При этом токсичность почв уменьшается на тяжелых по механическому составу почвах, при перемешивании почв с нефтью, при оптимальных для данного растения температурах, под воздействием более тяжелых фракций НП и с течением времени (2-10 месяцев) после загрязнения [14].

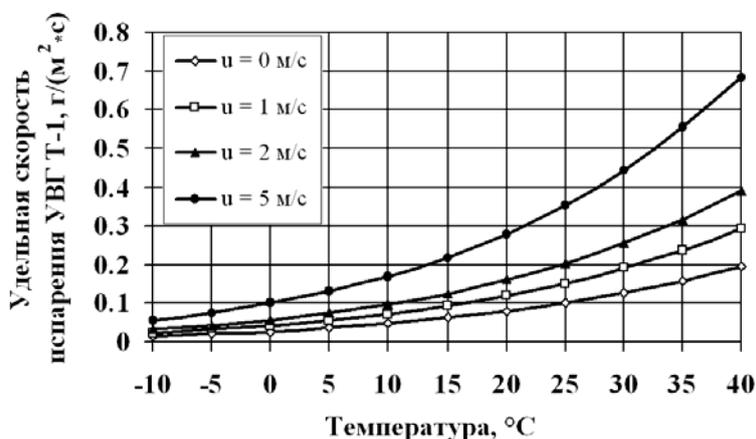
**Вода.** Растворимость керосина в воде составляет 0,0025% веса. Сохраняется керосин в воде длительное время [1,15], передавая ей специфический запах и привкус уже в концентрациях менее 1 мг/л. Уровень пороговых концентраций по запаху колеблется от 0,1 до 0,01 мг/л [16].

Стабильное состояние УВГ в холодной воде. при концентрации 1-10 мг/л сохраняется в течении месяца. В теплый период года наблюдается уменьшение концентрации УВГ в водах поверхностных водоемов на 60-90% в течение трое суток. Самоочищение воды при температуре +5 °С практически полностью приостанавливается. При концентрации керосина в воде 10 мг/л она приобретает резкий специфический запах (5 баллов) с пленкой на поверхности. Запах сохраняется до 3-х суток. Биодеструкция НП водной среды начинается с низких концентраций (до 20 мг/л). При концентрации УВГ в воде 50 мг/л и более отмечается гибель рыбы. Содержание УВГ в воде в количестве 0,1 мг/л придает мясу рыб неустранимый при обработке привкус и запах. Поэтому порог запаха керосина явился основанием для установления предельно-допустимой концентрации нефти и НП - 0,05 мг/л в воде водоемов рыбохозяйственного назначения (0,05 мг/л) [17]. Пороговые концентрации в воде по органолептическому показателю составляют для Т-1 - 0,03 мг/л. Концентрации Т-1 от 0,02 до 25 мг/л не тормозят процесс биохимического потребления кислорода.

УВГ уничтожает нерестилища и нагульные угодья, препятствует естественной аэрации и нарушает нормальный биологический процесс водоема. Керосин в дозах более 0,1 мг/л вызывает гибель планктона. УВГ оседает с илом на дно водоема, что способствует вторичному загрязнению вод и может лишить рыбохозяйственную ценность водоема [17].

**Атмосферный воздух.** При использовании керосина в качестве горючего ракетной техникой наибольшая опасность воздействия на атмосферу связана с продуктами сгорания топлива и меньше испарениями при проливах его на почву в РП ОЧ РН [5]. При исследовании примесей в воздухе аэродромов и вокруг них обнаружены алифатические (метан, 1-бутен, п-гептен – ноан, -декан, додекан тридекан и ароматические (бензен, о-ксилен, нафтаден) углеводороды, альдегиды (формальдегид, ацетальдегид, ацетон, кротональдегид), полициклические ароматические углеводороды (фенантрен, антрацен, флуорантрен, пирен, бензоантрацен, бензопирен (Dietzel K.D. et al, 2005) [18].

В первые же часы после пролива углеводородов легкие фракции, как правило, испаряются в приземный слой атмосферы и разносятся ветром. Процессы атмосферной трансформации НП значительно активизируются в условиях засушливого климата, характерного для РП Центрального Казахстана, на фоне повышенных температур и пониженного увлажнения воздуха [19-21].



Зависимость удельной скорости испарения горючего Т-1 от температуры окружающей среды и скорости ветра [22]

Спустя несколько часов после пуска РН «Союз», при инструментальных замерах на местах падения первой ступени УВГ и продукты его трансформации в приземном слое атмосферного воздуха не обнаруживаются [23]. Однако известны случаи загрязнения керосином приземного слоя атмосферы в районах хранения, транспортировки, обслуживания самолетов. Это приводит к повышению риска химического воздействия не только на персонал, но и на жителей территорий, расположенных поблизости от аэродромов. Описаны случаи образования керосиновой линзы и испарений в районе расположения аэродрома Чкаловского гарнизона (Российская Федерация). В поселке Щелково-4 образовалась лужа с керосиновой пленкой на поверхности. Загрязнение воздуха керосином вызвало у играющих возле нее детей першение в горле, слезотечение, трудность дыхания, головные боли. Минобороны оплатило ликвидацию керосиновой линзы здесь и

еще под девятнадцатью военными аэродромами России Образование керосиновых линз и испарений углеводородов не исключено в РП ОЧ керосиновых РН [24, 25].

**Характеристика токсических свойств керосина в организме животных.** Острое отравление. УВГ оказывает токсическое действие на животных при любом пути воздействия. Специфичность токсического действия определяется набором ароматических углеводородов в составе керосина.

Пары керосина вызывают у голубей многократно повторяющуюся рвоту при экспозиции 10-15 минут. Белые мыши погибают в последующие дни после часового отравления туманом керосина. Однократное вдыхание аэрозоля осветительного керосина при концентрации 0,5 мг/л не вызывало у белых крыс признаков отравления. Интратрахеальное введение 0,05 мг керосина в чистом виде или в растительном масле приводило к развитию отека легких или пневмоний, гибели части крыс. При подкожном введении максимальный уровень керосина в крови крыс обнаруживался через 2-4 часа; в легких отмечались очаги кровоизлияний. Насыщенные пары керосина вызывают у кошек легкий наркоз; у собак 2-3 часовое пребывание в воздушной среде при концентрации 2500-3600 мг/м<sup>3</sup>, сопровождается легким дрожанием, беспокойством, пугливостью. При пероральном введении у мышей и кроликов отмечались одышка, оглушение, наркоз, гипогликемия, дегенеративные изменения в печени и почках, полнокровие легких [26].

Хроническое отравление. При ингаляции лабораторными животными парами реактивного углеводородного топлива в течение 90 дней в концентрациях 150 и 750 мг/м<sup>3</sup> выявлялся некроз эпителия почечных канальцев. Вдыхание аэрозоля керосина в концентрации 500 мг/м<sup>3</sup> в течение 1 месяца вызывало развитие воспалительных изменений дыхательных путей в виде трахеобронхитов, лейкоцитоза. В трехмесячном эксперименте при вдыхании аэрозоля в концентрации 300 мг/м<sup>3</sup> по 4 часа в день у животных снижался уровень гемоглобина, числа эритроцитов и лейкоцитов [27].

Доказаны пневмотоксические, иммунотоксические и нейротоксические эффекты ингаляционного воздействия керосина. Продолжительное ингаляционное воздействие ракетного керосина приводит к дистрофическим и некробиотическим изменениям в паренхиме печени [19].

В крови - снижение уровня гемоглобина, количества эритроцитов с нарушением их гемолитической стойкости, числа ретикулоцитов, которое впоследствии сменяется ретикулоцитозом. Возможен моноцитоз. Общее число лейкоцитов мало изменяется. При воздействии керосинов в больших дозах отмечается волнообразное уменьшение количества общего белка, а также ферментативные изменения (снижение активности сывороточных трансфераз и щелочной фосфатазы, увеличение активности холинэстеразы). Характерно нарушение обмена витамина В1 и снижение выведения его с мочой [27].

**Клиника острой и хронической интоксикации человека.** Керосин является основным источником химического воздействия на персонал космодромов, аэродромов и аэропортов. Воздействию топлива подвержены специалисты, работающие непосредственно по заправке топливных баков, но также и остальной обслуживающий персонал, пребывающий в загрязненной воздушной среде.

Топливо Т-1, используемое для заправки ракет, относится к малотоксичным химическим веществам. Возможность смертельного ингаляционного отравления этим ракетным топливом, ограничивается недостижимостью в обычных условиях насыщающей смертельной концентрации (6000 мг/м<sup>3</sup>, установленной экспериментально). У работающих вследствие острого отравления парами керосина выявлялись гипохромная анемия с изменениями в костном мозге, желудочковая экстрасистолия. Эти нарушения имели обратимый характер. Обще-резорбтивное действие при ингаляционном поступлении паров в условиях нормальных температур слабо выражено. Отмечается лишь выраженное раздражение слизистых оболочек глаз и носоглотки [27, 28].

В условиях загрязнения воздуха парами реактивных топлив в концентрациях 120-630 мг/м<sup>3</sup> в течение 6-12 месяцев у работавших сдвигов в состоянии здоровья не выявлено. При вдыхании добровольцами паров 1000 мг/м<sup>3</sup> в течение 15 мин отмечено раздражение слизистых и головная боль, состояние дискомфорта [26]. При значительно большем стаже работы, в среднем 17 лет, и контакте с парами реактивного топлива в концентрации 300 мг/м<sup>3</sup>, были выявлены: снижение внимания и скорости сенсомоторной реакции, изменение электроэнцефалограмм [29]. У рабочих завода реактивных двигателей с различающимся стажем работы (4-32 года) выявлялись состояние

эмоциональной неустойчивости, органическая неврастения (утомляемость, вегетативная гипервозбудимость). Отклонения нарастали со стажем работы [30].

В случаях тяжелых отравлений может возникнуть коматозное состояние, судороги. Возможно повышение температуры тела до 40 градусов, раздражения слизистых оболочек глаз, гиперемия кожи лица [26, 27].

В клинике хронического отравления при стаже работы 10-15 лет контакте с УВГ основные изменения проявляются со стороны органов дыхания и центральной нервной системы. Выделяются три типа хронической профессиональной интоксикации углеводородами: стабильная, прогрессивная, регрессивная. При стабильном типе чаще отмечается прогрессивное течение интоксикации, при которой, несмотря на прекращение контакта с токсическими веществами и симптоматическое лечение, в течение ряда лет не отмечается обратного развития клинической симптоматики. Реже наблюдается регрессивное течение, когда выраженность отдельных проявлений интоксикации постепенно уменьшается [26, 28].

Керосины обладают раздражающим действием на слизистую и кожу, действует на функциональность (центральной нервной системы) ЦНС как наркотик.

Таким образом, картина хронического отравления парами керосина носит сглаженный, нечеткий характер. Вместе с тем описаны полисиндромные проявления интоксикации у лиц, длительно (несколько лет) профессионально контактирующих с авиационными керосинами: кахексия, токсическая кардиопатия, энцефалопатия, астения, пульмонопатия и др. Длительное воздействие керосина на кожу представляет большую опасность, чем действие бензина: могут развиваться дерматиты, пузырьковые, пустулезные, папулезные экземы, миллиарные фолликулиты с гиперкератозом [28].

Критерием загрязнения окружающей среды керосином является его предельно допустимая концентрация (ПДК) под которым понимается утверждённый в законодательном порядке санитарно гигиенический норматив максимального количества вредного вещества в единице объема или массы, которое при ежедневном воздействии в течение неограниченного времени не вызывает каких-либо болезненных изменений в организме.

### Результаты и их обсуждение

Несмотря на малую токсичность, керосин при попадании на почву в виде остатков ракетного топлива может представлять опасность для окружающей среды и живых организмов. Загрязнение почвы УВГ приводит к нарушению физико-химических процессов в почве, ослабляет процесс гумусообразования, способствует подавлению роста и развития почвенных микроорганизмов. В результате, замедляет рост и развитие растений. Образующаяся на поверхности водоемов масляная пленка, при загрязнении их УВГ, нарушает обмен кислорода и может привести к гибели планктона и рыб.

Керосин, как и другие виды ракетного топлива, также опасен для человека, хотя и относится к малотоксичным соединениям. Синдром острого отравления керосином характеризуется действием на центральную нервную систему, кровь, проявляется наркотическим и слабым раздражающим его действием на кожу и слизистые. Картина хронического отравления при длительном контакте с парами керосина носит политропный, нечетко выраженный характер.

**Выводы.** Таким образом, приведенные научные данные свидетельствуют об отрицательном воздействии углеводородного топлива на объекты окружающей среды и указывает на необходимость обезвреживания почв в РП ОЧ РН, загрязненных ракетным керосином Т-1.

*Источник финансирования исследования.* Республиканская бюджетная программа 076 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности, транспорта и коммуникаций».

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Химическая энциклопедия.-1997. Т.24, №1, 46 с.
- [2] Глушко В.П. Ракетные двигатели ГДЛ-ОКБ Изд. Новости Год: 1975. 110 с.
- [3] Химия и технология углеводородных горючих. Л.:1990.318 с.
- [4] Технические нормы по нефтепродуктам. Под ред Н.Г.Пучкова// изд.16. Гостоптехиздат, 1957. С.47-49.

[5] Грачева Т.Ю. и др. Спасение отработавших первых ступеней ракеты-носителя "Ангара" как один из методов уменьшения экологической нагрузки на районы падения // Двойные технологии. 2002. №2. С.34.

[6] Солнцева И.П., Пиковский Ю.И. Особенности загрязнения почв при нефтедобычи // В кн.: Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Л.: Гидрометиздат 1990. С.76.

[7] Жубатов Ж., Степанова Е.Ю., Агапов О.А., Экологические аспекты воздействия керосина Т-1 в районах падения первой ступени РН «Союз» и «Зенит» (на примере РП № 16,49,67,70 и РП № 226), Труды международных Сатпаевских чтений, Том IV – Алматы, 2015. С-865-873.

[8] Ильин И.П. и др. Наблюдение за самоочищением почв от нефти в средней и южной тайге // В кн. Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. М.: Наука,1982. С.245.

[9] Зверинцев Д.Г. Диагностические признаки различных уровней загрязнения почв нефтью // Почвоведение.1989.№1.С.72;

[10] Отчет по выполнению плана проведения совместного экологического сопровождения пусков ракет-носителей и МБР с космодрома Байконур на 2014 г. / РГП «НИЦ «Фарыш-Экология» – Алматы, 2015.

[11] Киреева И.А. Водопьянов В.В. Математическое моделирование микробиологических процессов в нефтезагрязненных почвах // Почвоведение.1996.№10. С.1222.

[12] Ахмедов А.Г., Ильин И.П., Исмаилов И.М.и др. Особенности деградации тяжелой нефти в светло-коричневых почвах сухих субтропиков Азербайджана //В кн.: Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. М.:Наука,1982.С.217.

[13] Кочергин И.Е., Ознобихин В.И., Савельев А.В., Кереев В.О. Опыт биоремедиации нефтезагрязненной почвы в рамках полевого эксперимента в условиях северного Сахалина. Экологический мониторинг, полевые исследования. Сборник статей РЭА №1, 2009, С-84-96.

[14] Дедков В.П., Гребенников АС., Туркин Н.И. Рост и развитие растений на почве, загрязненной нефтью. Калининградский государственный университет.

[15] Киреева Н.А., Водопьянов В.В., Мифтахова А.М. Биологическая активность нефтезагрязняющих почв.Уфа: Гилем, 2001.С.376.

[16] Методические указания по санитарной охране водоемов от загрязнения нефтью" (утв. Минздравом СССР 23.04.1976 N 1417-76).

[17] Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.02.2010 № 16326).

[18] Суворова М.А., Шалахметова Т.М.,Токсическое действие ракетного топлива Т-1 на организм млекопитающих// «Биоразнообразие и устойчивое развитие природы и общества» Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию КазНУ им. Аль-Фараби и 75-летию биологического факультета,ч.1, С-260-262.Алматы,2009.

[19] Экологический мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы // под ред. Н.С. Касимова, О.А. Шпигуна. – М.: РЕСТАРТ, 2011. – 470 с.

[20] Обосновать методологические подходы к оценке экологического риска РКД и нормированию на основе устойчивости природных экосистем, дать токсикологическую характеристику воздействия продуктов химической трансформации несимметричного диметилгидразина на растения и животных, разработать экологически-гигиенические нормативы. Этап 3.2 - Разработка ПДК керосина Т-1 в почве: отчет о НИР (заключит.) / ДГП «Инфракос-Экос»: рук. Козловский В.А., Товасарова Д. – Алматы, 2009. – 110 с. – № ГР 0108РК00173. – Инв. № 0211РК00392.

[21] Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. спец. вузов / под ред. Орлова Д.С., Садовниковой Л.К., Лозановской И.Н. – М.: Высш. шк., 2002. – С. 167-171.

[22] Итоговая оценка воздействия на окружающую среду КРН «Союз-2» при создании и эксплуатации на космодроме «Байконур» с учетом результатов общественных слушаний и согласований. Научно-технический центр «ЭКОН ЦНИИМаш» Отв. исп. Жаров В.М. – 2005. – Главная книга с.–83.

[23] Оценка устойчивости природных экосистем, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности. Экспериментальные исследования по обоснованию предельно-допустимой концентрации токсичных компонентов ракетного топлива и продуктов их химической трансформации. Этап 3.1 – Комплексная оценка устойчивости природных комплексов в районах падения первой ступени РН «Союз» (зона Ю-25) и здоровья населения на сопредельной территории в Карагандинской области: отчет о НИР (заключит.) / РГП «НИЦ «Фарыш-Экология»: рук. Жубатов Ж., Козловский В.А.– Алматы, 2012. – Ч. 1. – 367 с.– № ГР 0108РК00173. – Инв. № 0213РК00173.

[24] Саблина З. А., Состав и химическая стабильность моторных топлив, М., 1972; Товарные нефтепродукты. Свойства и применение. Справочник, 2 изд., под ред. В. М. Школьниковой, М., 1978.

- [25] <http://voennovosti.ru/2012/07/v-minoborony-sobirayutsya-ochishhat-aerodromy-ot-kerosina> статья "В Лихмана Минобороны собираются очищать аэродромы от керосина".
- [26] Вредные вещества в промышленности // Под общ. ред. Н.В. Лазарева, И.Д. Гадаскиной, 1977.
- [27] Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводородов / Под ред. В.А.Филова. – Л.: Химия, 1990. – 733с.
- [28] Вредные химические вещества. Природные органические соединения /Под ред. В.А. Филова и др. - Т. 7. - СПб., 1998. - 408с.
- [29] Маркизова Н.Ф., Гребенек А.Н., Башарин В.А., Преображенская Т.Н. Нефтепродукты: Серия «Токсикология для врачей». – СПб.: Издательство «Фолиант», 2004. – 128с.
- [30] Нефть и здоровье /Под ред. Л.М.Карамовой. – Часть 1. – Уфа: УфНИИ МТ ЭЧ, 1998. – 408с.

## REFERENCES

- [1] *Himicheskaja jenciklopedija*. 1997. Т.24, №1, 46 s. (in Russ.).
- [2] Glushko V.P., Raketnye dvigateli GDL-OKB *Izd. Novosti God: 1975*. 110 s. (in Russ.).
- [3] *Himija i tehnologija uglevodorodnyh gorjuchih*. L.:1990.318 s. (in Russ.).
- [4] Tehnicheskie normy po nefteproduktam. Pod red N.G. Puchkova. *izd.16. Gostoptehizdat, 1957*, str.47-49. (in Russ.).
- [5] Gracheva T.Ju. i dr. Spasenie otrabotavshih pervyh stupeney rakety-nositelja "Angara" kak odin iz metodov umen'shenija jekologicheskogo nagruzki na rajony padenija. *Dvojnye tehnologii. 2002*. №2. S.34. (in Russ.).
- [6] Solnceva I.P., Pikovskij Ju.I. Osobennosti zagraznenija pochv pri neftedobychi. V kn.:Migracija zagraznjajushih veshhestv v pochvah i sopredel'nyh sredah. L.: *Gidrometizdat 1990*. S 76. (in Russ.).
- [7] Zhubatov Zh., Stepanova E.Ju., Agapov O.A., Jekologicheskie aspekty vozdejstvija kerosina T-1 v rajonah padenija pervoj stupeni RN «Sojuz» i «Zenit» (na primere RP № 16,49,67,70 i RP № 226), *Trudy mezhdunarodnyh Satpaevskih chtenij*, Tom IV. Almaty, 2015. S 865-873. (in Russ.).
- [8] Il'in I.P. i dr. Nabljudenie za samoochishheniem pochv ot nefiti v srednej i juzhnoj tajge. V kn. Dobycha poleznyh iskopaemyh i geohimija prirodnyh jekosistem. M.: *Nauka,1982*. S.245. (in Russ.).
- [9] Zverincev D.G. Diagnosticheskie priznaki razlichnyh urovnej zagraznenija pochv нефтьju. *Pochvovedenie. 1989*.№1.S.72. (in Russ.).
- [10] Otchet po vypolneniju plana provedenija sovместного jekologicheskogo soprovozhdenija puskov raketnositelej i MBR s kosmodroma Bajkonur na 2014 g. RGP «NIC «Garysh-Jekologija». Almaty, 2015. (in Russ.).
- [11] Kireeva I.A. Vodop'janov V.V. Matematicheskoe modelirovanie mikrobiologicheskikh processov v neftezagraznennyh pochvah. *Pochvovedenie.1996*.№10. S.1222. (in Russ.).
- [12] Ahmedov A.G., Il'in I.P., Ismailov I.M.i dr. Osobennosti degradacii tjazheloj nefiti v svetlo-korichnevyyh pochvah suhих subtropikov Azerbajdzhana. V kn.: Dobycha poleznyh iskopaemyh i geohimija prirodnyh jekosistem. M.:*Nauka,1982*.S.217. (in Russ.).
- [13] Kochergin I.E., Oznobihin V.I., Savel'ev A.V., Kereev V.O. Opyt bioremediacii neftezagraznennoj pochvy v ramkah polevogo jeksperimenta v uslovijah severnogo Sahalina. Jekologicheskij monitoring, polevye issledovanija. *Sbornik statej RJeA №1, 2009*, S 84-96. (in Russ.).
- [14] Dedkov V.P., Grebennikov AS., Turkin N.I. Rost i razvitie rastenij na pochve, zagraznennoj нефтьju. Kaliningradskij gosudarstvennyj universitet. (in Russ.).
- [15] Kireeva N.A., Vodop'janov V.V., Miftahova A.M. Biologicheskaja aktivnost' neftezagraznjajushih pochv.Ufa: *Gilem, 2001*.S.376. (in Russ.).
- [16] Metodicheskie ukazanija po sanitarnoj ohrane vodoemov ot zagraznenija нефтьju" (utv. Minzdravom SSSR 23.04.1976 N 1417-76). (in Russ.).
- [17] Prikaz Rosrybolovstva ot 18.01.2010 № 20 "Ob utverzhdenii normativov kachestva vody vodnyh ob#ektov rybohozajstvennogo znachenija, v tom chisle normativov predel'no dopustimyh koncentracij vrednyh veshhestv v vodah vodnyh ob#ektov rybohozajstvennogo znachenija" (Zaregistrovano v Minjuste RF 09.02.2010 № 16326). (in Russ.).
- [18] Suvorova M.A., Shalahmetova T.M.,Toksicheskoe dejstvie raketnogo topliva T-1 na organizm mlekopitajushih. «Bioraznoobrazie i ustojchivoe razvitie prirody i obshhestva» *Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija, posvjashhennaja 75-letiju KazNU im. Al'-Farabi i 75-letiju biologicheskogo fakul'teta*,ch.1, S 260-262.Almaty,2009. (in Russ.).
- [19] Jekologicheskij monitoring raketno-kosmicheskoy dejatel'nosti. Principy i metody. pod red. N.S. Kasimova, O.A. Shpiguna. M.: *RESTART, 2011*. 470 s. (in Russ.).
- [20] Obosnovat' metodologicheskie podhody k ocenke jekologicheskogo riska RKD i normirovaniju na osnove ustojchivosti prirodnyh jekosistem, dat' toksikologicheskiju harakteristiku vozdejstvija produktov himicheskogo transformacii nesimmetrichnogo dimetilgidrazina na rastenija i zhivotnyh, razrabatat' jekologicheski-gigienicheskie

normativy. Jetap 3.2 Razrabotka PDK kerosina T-1 v pochve: otchet o NIR (zakljuchit.). DGP «Infrakos-Jekos»: ruk. Kozlovskij V.A., Tovasarov A.D. Almaty, **2009**. 110 s. № GR 0108RK00173. Inv. № 0211RK00392. (in Russ.).

[21] Jekologija i ohrana biosfery pri himicheskom zagriznenii: ucheb. posobie dlja him., him.-tehnol. i biol. spec. vuzov. pod red. Orlova D.S., Sadovnikovoj L.K., Lozanovskoj I.N. M.: *Vyssh. shk.*, **2002**. S. 167-171. (in Russ.).

[22] Itogovaja ocenka vozdejstvija na okruzhajushhiju sredu KRN «Sojuz-2» pri sozdanii i jekspluatacii na kosmodrome «Bajkonur» s uchetom rezul'tatov obshhestvennyh slushanij i soglasovanij. Nauchno-tehnicheskij centr «JeKON CNIMash» Otv. isp. Zharov V.M. **2005**. Golovnaja kniga s. 83. (in Russ.).

[23] Ocenka ustojchivosti prirodnyh jekosistem, podverzhennyh vozdejstviju raketno-kosmicheskoy dejatel'nosti. Jeksperimental'nye issledovanija po obosnovaniju predel'no-dopustimoj koncentracii toksichnyh komponentov raketnogo topliva i produktov ih himicheskoj transformacii. Jetap 3.1. Kompleksnaja ocenka ustojchivosti prirodnyh kompleksov v rajonah padenija pervoj stupeni RN «Sojuz» (zona Ju-25) i zdorov'ja naselenija na sopredel'noj territorii v Karagandinskoj oblasti: otchet o NIR (zakljuchit.). RGP «NIC «Garysh-Jekologija»: ruk. Zhubatov Zh., Kozlovskij V.A. Almaty, **2012**. Ch. 1. 367 s. № GR 0108RK00173. Inv. № 0213RK00173. (in Russ.).

[24] Sablina Z. A., Sostav i himicheskaja stabil'nost' motornyh topliv, M., 1972; Tovarnye nefteprodukty. *Svoystva i primenenie. Spravochnik*, 2 izd., pod red. V. M. Shkol'nikova, M., **1978**. (in Russ.).

[25] <http://voennovosti.ru/2012/07/v-minoborony-sobirayutsya-ochishhat-aerodromy-ot-kerosina> stat'ja "V Lihmana Minoborony sobirajutsja ochishhat' ajerodromy ot kerosina". (in Russ.).

[26] Vrednye veshhestva v promyshlennosti. Pod obshh. red. N.V. Lazareva, I.D. Gadaskinoj, **1977**. (in Russ.).

[27] Vrednye himicheskie veshhestva. Uglevodorody. Galogenoproizvodnye uglevodorodov. Pod red. V.A. Filova. L.: *Himija*, **1990**. 733s. (in Russ.).

[28] Vrednye himicheskie veshhestva. Prirodnye organicheskie soedinenija. Pod red. V.A. Filova i dr. - T. 7. SPb., **1998**. 408s. (in Russ.).

[29] Markizova N.F., Grebenek A.N., Basharin V.A., Preobrazhenskaja T.N. Nefteprodukty: Serija «Toksikologija dlja vrachej». SPb.: *Izdatel'stvo «Foliant»*, **2004**. 128s. (in Russ.).

[30] Neft' i zdorov'e. Pod red. L.M. Karamovoj. Chast' 1. Ufa: UfNII MT JeCh, **1998**. 408s. (in Russ.).

## КӨМІРКСУТЕКТІ ЗЫМЫРАН ОТЫНЫНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЖӘНЕ ТІРІ АҒЗАЛАРҒА ӘСЕРІ (ҒЫЛЫМИ ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ)

В.А. Козловский, Ж. Жұбатов, Е.А. Бекішев, А.А. Байбатшаев

«Ғарыш-Экология ҒЗО» РМК, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** экологиялық зерттеу, құлау ауданы, ғарыштық-зымыран қызметі, Т-1 керосині, токсикология, биоценоз.

**Аннотация.** Керосинді зымыран отыны ретінде қолданатын зымыран тасығыштардың (ЗТ) ұшырылымдары, зымыран-тасығыштардың ажырайтын бөліктерінің құлау аудандарында (АБ ҚА) топырақтың отын қалдықтарымен ластануымен сүйемелденіп отырады. Шолуда көмірсутегілік зымыран отыны мен оның ішінде атап айтқанда Т-1 зымыран керосинінің қоршаған ортаға, биологиялық нысандар мен адамға тигізетін әсері қарастырылған. Керосиннің токсикологиялық қасиеттері бойынша қауіптілігі төмен химиялық қосылыстарға жататынына қарамастан, ол қоршаған ортаға жағымсыз әсерін тигізіп отыруы мүмкін. Көмірсутегілік жанармай (КСЖ) мөлшерінің топырақта өзгеру жылдамдығы бірқалыпты емес: жеңіл фракциялар атмосфераның жер бетіндегі қабатында буланып желмен таралады. Керосин топырақта тұрақты, толық ыдырауы 10-20 жылда аяқталады. Бұл жағдайда ол көміртегі мен азоттың табиғи арақатынасын бұзып, оттегі, жылжымалы фосфор, айналымды калий, қарашіріктің тапшылығына әкеп соқтырады. Өсімдіктердің өсіп-өнуі баяулайды. Суға ерекше иіс пен дәм береді. Керосин ұйттылығы төмен қосылыстарға жатқанымен, тірі организмдер үшін қауіпті. Керосинмен жіті улану синдромы орталық нерв жүйесіне, қанға әсер етуімен сипатталады, есірткілік және тері мен шырышты қабаттарға шамалы тітіркендіргіш әсерімен айқындалады. Керосин буымен ұзақ уақыт тыныс алған жағдайдағы созылмалы улану көрінісі политропты, анық байқалмайтын сипатқа ие.

Поступила 02.10.2015 г.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 07.10.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
8,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 5.