

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

**5 (41)**

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2017 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

**Есполов Т.И.,**

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Байзақов С.Б.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Садыкулов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., академигі; **Баймұқанов Д.А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф. ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Алимкулов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

**Fasler-Kan Elizaveta**, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ.д, проф., Молдова Республикасы; **Юлдашбаев Ю.А.**, а.ш.ғ.д, проф., РФА корр-мүшесі, Ресей.

Главный редактор

**Есполов Т.И.,**

доктор эконом. наук, проф.,  
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

**Байзаков С.Б.**, доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Баймуқанов Д.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф. член-корр. НАН РК.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

**Fasler-Kan Elizaveta**, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова; **Юлдашбаев Ю.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. РАН, Россия.

**Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.**

**ISSN 2224-526X**

Собственник: ООО «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 № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

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

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

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

Chief Editor

**Espolov T.I.,**

Dr. economy. Sciences, prof.,  
Vice President and academician of the NAS RK

Editorial Board:

**Baizakov S.B.**, Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of NAS RK; **Keshuov S.A.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Baimukanov D.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof. corresponding member NAS RK; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, academician of NAS RK; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Alimkulov J.C.**, Dr. of tekhncial sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

**Fasler-Kan Elizaveta**, Dr., University of Basel Switzzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova; **Yuldashbayev Y.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member of RAS, Russia.

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.**

**ISSN 2224-526X**

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 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> [agricultural.kz](http://agricultural.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES**

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 41 (2017), 80 – 86

**Zh.S. Mustafayev, A.T. Kozykeeva, G.E. Zhidekulova**

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan  
Taraz State University named after M.KH. Dulati, Taraz, Kazakhstan  
mail: z-mustafa@rambler.ru, aliya.kt@yandex.ru, gul2006@mail.ru

**STRUCTURAL-LOGICAL MODEL OF KNOWLEDGE  
CONSTRUCTION OF ANTHROPOGENIC SPECIESLANDSCAPES**

**Abstract.** On the basis of laws and principles of nature, a structural and logical model of cognition of the construction of species of anthropogenic landscapes was developed on the basis of the assessment of the activity of landscapes-agrolandscapes-hydroagrolandscapes, taking into account the natural moisture content of the vegetation cover and the expenditure of energies on the soil-forming processes of the soil cover of the natural system that provide them Ecological and economic stability in conditions of human anthropogenic activities.

**Key words:** law, nature, model, landscape, agrolandscape, hydroagrolandschaft, ecology, system, stability.

УДК631.671: 631.43: 556.01

**Ж. С. Мустафаев, А. Т. Козыкеева, Г. Е. Жидекулова**

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,  
Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати, Тараз, Казахстан

**СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЗНАНИЯ  
КОНСТРУКТИРОВАНИЯ ВИДОВАНТРОПОГЕННЫХ  
ЛАНДШАФТОВ**

**Аннотация.** На основе законов и принципов природы разработана структурно-логическая модель познания конструирования видов антропогенных ландшафтов на основе оценки деятельности ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов с учетом естественной влагообеспеченности растительного покрова и затраты энергий на почвообразовательные процессы почвенного покрова природной системы, обеспечивающих их экологическую и экономическую устойчивость в условиях антропогенной деятельности человека.

**Ключевые слова:** закон, природа, модель, ландшафт, агроландшафт, гидроагроландшафт, экология, система, устойчивость.

**Актуальность.** Современный этап развития сельскохозяйственного производства требует решения проблемы оптимизации структуры землепользования, исторически сложившегося в процессе хозяйственного освоения и преобразования ландшафтов, создания и сохранения оптимального ландшафтно-экологического баланса, предусматривающих максимальный учет и сохранение естественных ресурсов. Для реализации этих задач необходимы обоснованные и своевременные управленческие решения, основывающиеся на результатах региональных агроландшафтных исследований.

Современный агроландшафт формируется в большей степени под воздействием хозяйственной деятельности, но сохраняет основные черты природного ландшафта. Эта двойственность определяет современные формирующие его элементы - с одной стороны, природные компоненты (почвы, рельеф и гидрографическая сеть, вода, воздух и микроклимат, растительность и животный

мир), с другой - элементы системы земледелия и организации территории (земельные угодья, севообороты, агротехнологии, почвозащитные и гидротехнические сооружения и другие), которые требуют при конструировании видов антропогенных ландшафтов, то есть агроландшафтов и гидроагроландшафтов необходимость учитывать естественные влагообеспеченности растительного покрова и затраты энергии на почвообразование почвенного покрова природных систем.

**Цель работы** – разработка структурно-логической модели познания конструирования видов антропогенных ландшафтов на основе ландшафтно-экологического подхода для конструирования высокопродуктивных гидроагроландшафтов, для оптимизации влагообеспеченности растительного покрова и затраты энергии на почвообразование почвенного покрова природной системы при комплексном обустройстве ландшафтных систем в условиях антропогенной деятельности человека.

**Теоретической и методологической основой работы** является системный подход к ландшафтно-экологическому исследованию природно-социально-производственных систем, а также система общих принципов познания природной системы и общенаучных подходов – комплексного и интегрального, общенаучных и специальных методов – математического, статистического, графического, корреляционно-регрессионного анализов, в качестве сквозных направлений использован метод – логико-математическое моделирование.

**Результаты исследования.** Научные предпосылки формирования высокопродуктивных агроландшафтов согласно современному представлению, агроландшафт выполняет средообразующие, ресурсосодержащие и ресурсовоспроизводящие функции [1]. Мерой возможного выполнения агроландшафтом этих функций является природно-ресурсный потенциал, частными составляющими которого являются: климатический и биологический. Агроландшафт как многоструктурная система представлена геологической, геохимической, экологической и биотической структурами. Взаимодействие этих структур обеспечивает реализацию ресурсовоспроизводящей функции агроландшафта на основе законов сохранения вещества, энергии, количества движения.

В качестве яркого примера такой трансформации отношений обратим внимание на дрейф понятия «ландшафт» - основополагающего в эмпирическом крыле физической географии, и произведенных понятий «агроландшафт», «антропогенные ландшафты» и «культурные ландшафты» [2]. За последние годы из достаточно однозначного понятия об определенном уровне географической оболочки, оно трансформировалось во множество интерпретационных, преимущественно эстетических категорий, которые не противоречат введению понятия «гидроагроландшафт», вытекающих из выполняемой технологической деятельности на орошаемых землях в процессе возделывания сельскохозяйственных культур вместо естественного растительного сообщества, так как нет сложных форм симметрии, достаточных для определения земных объектов [3-5]. Все они вычисляются предметно, если ландшафтоведение осознает соответствующие познавательные конструкции - научный объект и научный предмет (рисунок) [6].

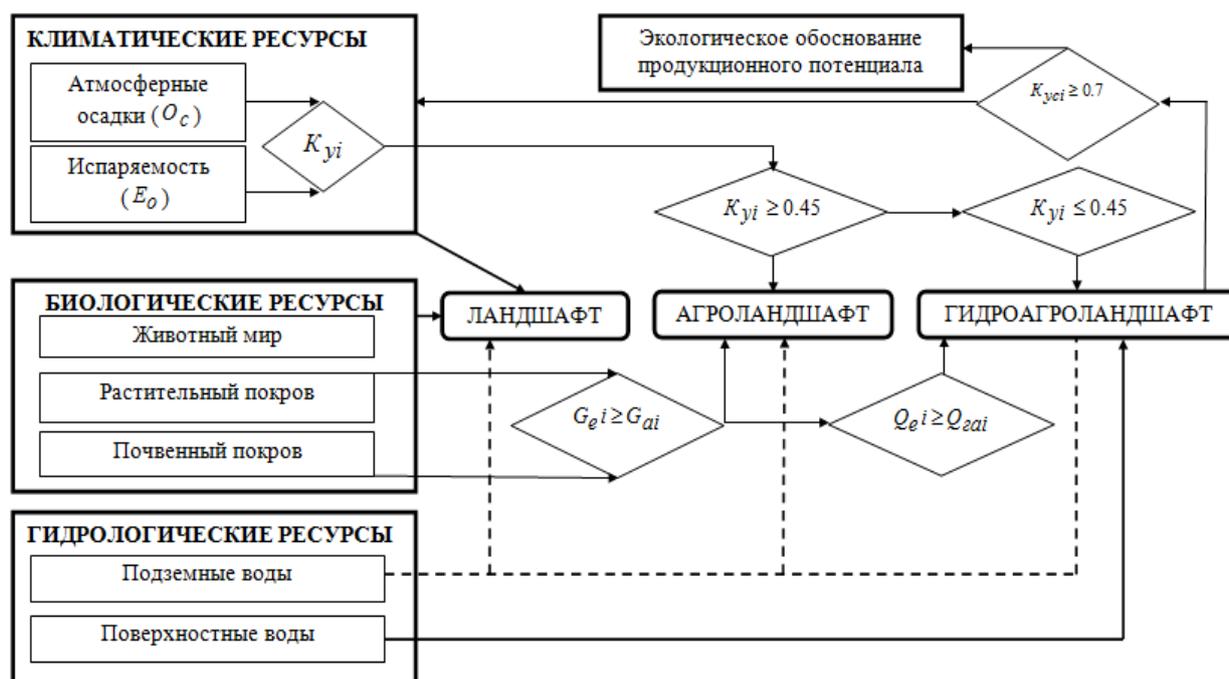
Как видно из рисунка, чем больше природный ландшафт преобразован человеком, тем больше входят дополнительные элементы в структуру агроландшафта или гидроагроландшафта, то есть, тем больше требуется вложения дополнительной энергии для сохранения его устойчивости и продуктивности. Изменение структуры ландшафтов происходит в результате антропогенной деятельности по направлению: «воздействие – изменение – следствие».

Особое внимание концентрируют на ресурсовоспроизводящих функциях агроландшафта и гидроагроландшафта на воздействие – определяющий фактор в анализе ситуации и прогноза. Изменения и последствия рассматривают как отклик на воздействия, как средство по выявлению характера и особенности воздействия. Предел воздействия должен обеспечивать саморегуляцию и природосберегающее антропогенное управление агроландшафта и гидроагроландшафта.

При этом структурно-логическая модель функционирования ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов представлено в виде блочной структуры, которая содержит три блока:

- климатические ресурсы, которые характеризуются атмосферными осадками и испаряемостью и их соотношение является показателем естественной влагообеспеченности почвенного и растительного покровов ландшафтных систем;

- биологические ресурсы, характеризуются почвенными и растительными покровами, а также животными мирами, представляющие видовое разнообразие растительного сообщества и почвы;



Структурно-логическая модель функционирования ландшафтов-агроландшафтов-гидроагроландшафтов ( $G_e$  - содержание гумуса в почве в естественных условиях;  $G_{ai}$  - содержание гумуса в почве в агроландшафтных и гидроагроландшафтных системах;  $Q_{ei}$  - затраты энергии на почвообразования в естественных условиях;  $Q_{zai}$  - затраты энергии на почвообразования в агроландшафтных и гидроагроландшафтных системах)

- гидрологические ресурсы, представлены поверхностными и подземными водами, то есть подземные (грунтовые) воды являются дополнительными естественными ресурсами повышения влагообеспеченности почвенного и растительного покровов.

Таким образом, климатические, биологические и гидрологические ресурсы и их совокупность представляют информационно-аналитическую базу определяющей инфраструктуру функционирования системы «ландшафт – агроландшафт-гидроагроландшафт» [6].

С этой точки зрения, три уровня понимания системы «ландшафт-агроландшафт-гидроагроландшафт» пространственного аспекта, ландшафтоведение представляется важным для сельского хозяйства и в том числе мелиорации сельскохозяйственных земель:

- ландшафт, это генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только ему в свойственных условиях, который включает в себя: единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз;

- агроландшафт, это генетически однородный территориальный комплекс, где естественная растительность, которого на подавляющей части территории заменена сельскохозяйственными культурами, развитие которых обеспечены естественными природными ресурсами;

- гидроагроландшафт - это генетически однородный территориальный комплекс, где естественная растительность, которого на подавляющей части территории заменена орошаемыми сельскохозяйственными культурами, развитие которых обеспечены техногенными ресурсами.

В гидроагроландшафтные системы, специализирующие сельское хозяйство, при деятельности мелиорации сельскохозяйственных земель в активный биогеохимический круговорот поступают огромные массы химических соединений в процессе водоподачи и испарения влаги из почвы слоя. Их дальнейшая судьба определяется параметрами среды, в которую они поступают, то есть в зависимости от ландшафтно-геохимических условий орошаемых земель, происходит рассеяние или локализация веществ в природных и техногенных системах. Результатом такой локализации часто является аккумуляция солей, особенно ее основной, наиболее консервативной депонирующей части, которой является почва.

Функционирование «ландшафтов–агроландшафтов–гидроагроландшафтов» предполагает наличие постоянного природного и периодического антропогенного, то есть агротехнического и мелиоративного воздействия на все их природные и искусственные компоненты, которые могут быть различным по интенсивности и продолжительности. Поэтому, чтобы предотвратить возможность возникновения необратимых изменений, важно предотвратить результаты этих воздействий, знать предельно-допустимые величины нагрузок, а также уровень устойчивости составляющих системы «агроландшафта-гидроагроландшафт» к антропогенному или техногенному фактору.

Современные достижения в области географии, экологии, экологической биоэнергетики и метеорологии позволяют на основе системного изучения экологи-функциональных характеристик компонентов природной системы разработать методы надежной количественной и качественной оценки продуктивности ландшафтов.

Климатическая оценка продуктивности растительного покрова природной системы определяется на основе показателей, характеризующихся степенью обеспеченности ресурсами природной среды, то есть коэффициентом естественного увлажнения Н.Н. Иванова [7]:

$$K_y = O_c / E_o,$$

где  $O_c$  – величина атмосферных осадков, мм;  $E_o$  – средняя месячная испаряемость, которая определяется по формуле Н.Н. Иванова [7]:

$$E_o = 0.0018(25+t)^2(100-a),$$

здесь  $t$  – средняя месячная температура воздуха, °С;  $a$  – средняя месячная относительная влажность воздуха, %.

В обосновании и выборе интегральных показателей «состояние-воздействие-отклик» почвенного покрова ландшафтов положен принцип энергетической сбалансированности тепла и влаги с учетом природных режимов, то есть затраты энергии на почвообразования, которые определяются по формуле В.Р. Волобуева [8]:

$$Q_i = R \cdot \exp(-\alpha \cdot \bar{R}),$$

где  $Q_i$  – энергия, затрачиваемая на почвообразование;  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий состояние поверхности почвы;  $\bar{R}$  – гидротермический коэффициент («индекс сухости»), представляет собой отношение радиационного баланса ( $R$ ) к затратам тепла на испарение выпавших осадков ( $L \cdot O_c$ );  $R$  – радиационный баланс.

Зависимость В. Р. Волобуева для определения энергии, затрачиваемой на почвообразование, достаточно хорошо описывается физическим законом Бугерра-Ламберта-Бэра, характеризующий поглощение световой энергии средой [9]:

$$J(l) = J_o \cdot \exp(-k \lambda \cdot l),$$

где  $J(l)$  – интенсивность света, прошедшего слой вещества толщиной  $l$ ;  $J_o$  – интенсивность света на входе в вещество;  $k \lambda$  – показатель поглощения -  $k \lambda = 4 \cdot \pi \cdot k / \lambda$ ;  $k$  – безразмерный показатель поглощения;  $\lambda$  – длина волны.

При этом генетическое единство понятий гидротермического коэффициента ( $\bar{R}$ ) М.И. Будыко [10] и энтропии ( $J(l)$ ) [9] заключается в характеристике одного термодинамического процесса- теплового, который, во-первых, характеризует условия тепла- и влагообеспеченности природной среды, во-вторых, определяет значительную степень условия формирования природной системы, в-третьих, характеризует баланс энергии и в должной мере определяет интенсивность протекания биохимического и геохимического процессов, в-четвертых, позволяет учесть характер и интенсивность антропогенной деятельности человека и в-пятых, характеризует направленность и интенсивность почвообразовательного процесса в природных системах, которые могут быть использованы, как теоретическая модель почвообразовательного процесса, позволяющий определить тип и подтип почвы.

В природной системе принцип энергетической сбалансированности тепла и влаги наблюдается в природных условиях, где гидротермический коэффициент («индекс сухости» -  $\bar{R}$ ) равен 1.0. Поэтому в качестве критериального уровня гидротермического коэффициента («индекс сухости» -  $\bar{R}$ ) можно принять лимит в пределах 0.90. Тогда потенциально-возможная энергия, затраченная на почвообразовательный процесс ( $Q_n$ ), может быть определена по выражению [11]:  $Q_n = R \cdot \exp(-0.9 \cdot \alpha)$ .

Функцию потенциально-возможного использования радиационного баланса природной системы гидроагроландшафтных систем находим с помощью коэффициента, характеризующего экологическую продуктивность почвы [11]:  $K_n = F_Q = Q_i / Q_n$ .

Для оценки необходимости конструирования агроландшафтов и гидроагроландшафтов на первом уровне определяются с помощью коэффициента естественного увлажнения ( $K_{yi}$ ) и коэффициента экологической продуктивности почвы ( $K_{ni}$ ), то есть, если коэффициенты естественного увлажнения и экологической продуктивности почвы обеспечивают следующие условия -  $K_{yi} \geq 0.45$  и  $K_{ni} \geq 0.45$ , тогда можно ограничиваться конструированием агроландшафтов, а если  $K_{yi} \leq 0.45$  и  $K_{ni} \leq 0.45$ , тогда для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур возникает необходимость конструирования гидроагроландшафтов.

Во-втором уровне конструирования агроландшафтов и гидроагроландшафтов определяются экологически продуктивности ландшафтов, включающих продуктивности почвенного и растительного покровов, а также интенсивности и направленности гумусообразования.

В третьем уровне конструирования гидроагроландшафтов, критерием необходимости их проектирования являются затраты почвообразовательного процесса, как следствие, повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур.

В четвертом уровне, введение коэффициента экологической устойчивости гидроагроландшафтов, как интегральных критериев, вызвано необходимостью учета возможных процессов, приводящих к потере энергии (плодородия) почвы при управлении и регулировании их деятельностью геосистеме.

Структурные компоненты преобразованного ландшафта в результате мелиорации сельскохозяйственных земель не в одинаковой мере реагируют на антропогенную деятельность, так как преобразующая деятельность человека при недостаточной изученности природной системы может приводить и к необратимым изменениям естественного хода природных процессов, многократно ускоряя их развитие. Предпосылки для таких процессов заложены в самой структуре и природе ландшафта, которые в зависимости от возможной их реакции на антропогенные нагрузки могут быть положительными или отрицательными оцениваются на основе принципа учета изменений ландшафта в результате антропогенной деятельности. На ландшафтах с положительным природно-экологическим потенциалом, после мелиорации сельскохозяйственных земель направленность почвообразовательного процесса соответствует законам эволюции и продуктивность агроценозов увеличивается и не обнаруживается нарушение функционально-компонентного и структурного равновесия. При этом следует особо отметить, что в ландшафтно-географических зонах, где вносятся изменения гидротермического режима почв с помощью мелиорации сельскохозяйственных земель, которые не могли возникнуть естественным путем, в любом случае оно будет устойчивым только при постоянном вмешательстве со стороны человека. В случае нарушения функционально-компонентного и структурного равновесия ландшафтов при антропогенном воздействии, природная среда отвергает техногенное вмешательство [11].

Следовательно, основной задачей реконструкции ландшафтных систем на гидроагроландшафтных является в пространственно-временных масштабах обеспечение перехода оптимального почвообразовательного процесса, то есть от гидроморфного до автоморфного, путем создания условия целенаправленного управления направленности почвообразовательного процесса в следующих системах: «лугово-болотного – лугового – лугово-сероземного – сероземно-лугового – сероземного – светло-каштанового – каштанового – темно-каштанового – черноземного».

Естественно, создание и регулирование мелиоративного режима почв на орошаемых землях в комплексе формирования почвообразовательного процесса и урожая сельскохозяйственных культур имеет циклический характер. Поэтому, создание экологически устойчивой агроландшафтной системы в техногенных нарушенных природных системах, рассматривается как динамически равновесное функционирование природных процессов, установившееся за длительный период геологического развития.

Задача регулирования почвообразовательного процесса гидроагроландшафтных системах является по существу задачей управления экологической системой или кибернетической задачей, которая определяет ряд основополагающих принципов конструируемого метода: принцип целостного подхода; генетический принцип; принцип иерархической организации, выделение ключевых, интегрирующих факторов.

Последний принцип означает, что для предсказания поведения систем важно знать, не как они построены из более простых, а как они организованы между собой и на основе их целесообразно выделить три периода (фазы) управления почвообразовательными процессами на орошаемых землях [6]:

- восстановление равновесного динамического развития природных процессов, цель которого заключается в обеспечении оптимального водного режима почвы при минимальных затратах, определяющего благоприятное направление почвообразовательного процесса и замедляющего геологический круговорот веществ, путем ликвидации или локализации экстремального воздействия к возврату ее к нормальному функционированию;

- нормализации равновесного динамического развития природных процессов, целью которого является, путем обеспечения оптимального соотношения тепла и влаги на орошаемых землях, целенаправленное регулирование почвообразовательного процесса, предотвращающее развитие внутренних негативных последствий в результате мелиоративного воздействия;

- преобразования равновесного динамического развития природных процессов в соответствии с законами эволюции, целью которого является, на основе принципа энергетической сбалансированности тепла, влаги и питательных веществ, с учетом природных режимов, не только регулировать направленность почвообразовательного процесса, но и научно обосновать охрану и рациональное использование водно-земельных ресурсов.

Следовательно, при научном обосновании математическая модель функционально-адаптивной системы формирования высокопродуктивных и устойчивых гидроагроландшафтов можно руководствоваться законом сохранения энергии и использовать радиационный «индекс сухости» как критерий для оценки продуктивности растений и почвы и должна соответствовать ряду следующих принципиальных положений:

- обеспечивать многоцелевой подход, то есть предусматривать смену приоритетов, которые могут меняться с течением времени, где вместо максимально возможного урожая, рациональное водопользование, мелиоративное состояние орошаемых земель и экологическое равновесие приходит понятие оптимальный почвообразовательный процесс;

- учитывать состояния гидроагроландшафтов во времени и пространственном масштабе при возрастании напряженности антропогенной деятельности;

- обеспечить управление гидроагроландшафтов с учетом планирования конкретного результата, ожидание которого наиболее целесообразно с точки зрения экологической устойчивости природной системы;

- предусматривать получение с помощью непрерывной обратной связи достоверной информации о состоянии гидроагроландшафтов, определяющей направление и интенсивность почвообразовательного процесса.

В этом случае объектом воздействия сельскохозяйственных мелиораций является не система «растения–почвы–поверхностные воды–грунтовые воды», а гидроагроландшафтов в целом, куда они входят как составные части, которые требуют разработать математическое выражение этих процессов, учитывающих состояние всех подсистем гидроагроландшафтов через качественные характеристики.

**Выводы.** Таким образом, разработанная структурно-логическая модель функционирования «гидроагроландшафтов», основанная на экологических принципах, позволяет познать природные и

техногенные процессы, их интенсивность и направленность, чтобы принимать решение для обеспечения устойчивости и эффективности функционирования обменных процессов техносферных систем и математической модели функционально-адаптивной системы формирования высокопродуктивных и устойчивых гидроаглоландшафтов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение – М.: Колос, 2005.-216с.
- [2] Захаренко А.В. Теоретические и технологические основы формирования высокопродуктивных агроландшафтов // Земледелие, 2004.- №1. - С.16-19.
- [3] Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Адильбектеги Г.А. Методологические основы оценки устойчивости и стабильности ландшафтов. – Тараз, 2007. –218 с.
- [4] Новые технологии проектирования, обоснования строительства, эксплуатации и управления мелиоративными системами / Под редакцией доктора технических наук, профессора Л.В. Кирейчевой.- Москва, 2010.- 240 с.
- [5] Методы и технологии комплексной мелиорации и экосистемного водопользования /Под редакцией академика РАСХН Б.М. Кизяева. – Москва, 2006.-586 с.
- [6] Мустафаев Ж.С. Понятие гидроаглоландшафт в реалиях: миссия и тренды развития // Международный научный журнал. - М. 2016. - №6. - С. 48-53.
- [7] Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Известия АН СССР. Серия география и геофизика. -1941.-№3.- С.15-32.
- [8] Волобуев В.Р. Введение в энергетiku почвообразования.-М.:Наука, 1974.- 128 с.
- [9] Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. Биофизика.- М.: Владос, 2003.- 288 с.
- [10] Будыко М.И. Климат и жизнь.- Л.: Гидрометеиздат, 1971.- 470 с.
- [11] Мустафаев Ж.С. Экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель.- LFMBERT Academic Publishing, 2016.-378 с.
- [12] Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жидекулова Г.Е., Есенгельдиева П.Е. Прикладные методы оценки устойчивого функционирования гидроаглоландшафтов // Гидрометеорология и экология, 2016.- №1.- С. 137-146.

#### REFERENCES

- [1] Golovanov AI, Kozhanov ES, Sukharev Yu.I. Landscape science - M.: Kolos, 2005.-216s.
- [2] Zakharenko A.V. Theoretical and technological foundations of the formation of highly productive grovellandshaft // Herring, 2004.- №1. - P.16-19.
- [3] Mustafayev Zh.S., Ryabtsev AD, Adilbektegi G.A. Methodological basis for assessing the stability and stability of landscapes. - Taraz, 2007. -218 pp.
- [4] New technologies for designing, substantiating the construction, exploitation and management of land reclamation systems / Edited by the Doctor of Technical Sciences, Professor L.V. Kirejchevoj. - Moscow, 2010. - 240 with.
- [5] Methods and technologies of complex land reclamation and ecosystem water use / Edited by Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Kizyaev. - Moscow, 2006.-586 p.
- [6] Mustafayev Z.S. The concept of hydroagriculture in realities: the mission and development trends // International Scientific Journal. - M. 2016. - № 6.- P. 48-53.
- [7] Ivanov N.N. Zones of humidification of the globe // Izvestiya AN SSSR. Series geography and geophysics. 1941. №3. P.15-32.
- [8] Volobuev V.R. Introduction to the energy of soil formation.-M.: Nauka, 1974.- 128 pp.
- [9] Antonov VF, Chernysh AM, Pasechnik V.I. Biophysics .- M .: Vlados, 2003.- 288 p.
- [10] Budyko M.I. Climate and life .- L .: Gidrometeoizdat, 1971.- 470 p.
- [11] Mustafayev Z.S. Ecological substantiation of land reclamation of agricultural lands .- LFMBERT Academic Publishing, 2016.-378 p.
- [12] Mustafayev Zh.S., Kozykееva AT, Zhidekulova GE, Esengeldiyeva P.E. Applied methods for assessing the sustainable functioning of hydro-agrolandscapes // Hydrometeorology and Ecology, 2016.- No. 1.- P. 137-146.

**Ж. С. Мұстафаев, Ә. Т. Қозыкеева, Г. Е. Жидеқұлова**

Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,  
М. Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз, Қазақстан

#### **ТАБИҒИ-ТЕХНОГЕНДІК ЛАНДШАФТТАРДЫҢ ТҮРІН ҚҰРУДЫ ТҮСІНУГЕ АРНАЛҒАН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-ҚОНЫМДЫ ҮЛГІСІ**

**Аннотация.** Табиғаттың заңдары және үрдістерінің негізінде адамзаттың табиғи-техногендік қызметінің негізінде, ландшафттың-аглоландшафттың-гидроаглоландшафттың қызметін бағалауға арналған, оның түрлерін түсінуге арналған құрылымдық-қонымды үлгісі құрылған және ол өсімдік жамылғысының табиғи ылғалмен қамтамасыз етілу және топырақ жамылғысының, оның дамуына шығын болатын күн сәулесінің қуатын еркере отырып анықталған, ал ол олардың экономикалық және экологиялық орнықтылығын қамтамасыз етеді.

**Түйін сөздер:** заңдар, табиғат, үлгілер, ландшафт, агроландшафт, гидроаглоландшафт, экология, жүйе, орнықтылық.

## **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://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.09.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
7,7 п.л. Тираж 300. Заказ 5.