

ISSN 2518-1629 (Online),  
ISSN 2224-5308 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Института биологии и биотехнологии растений

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
of the Institute of Plant Biology and Biotechnology

БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА  
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

## 5 (317)

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2016 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2016 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2016

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

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

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

**Ж. А. Арзықұлов**

Абжанов Архат проф. (Бостон, АҚШ),  
Абелев С.К. проф. (Мәскеу, Ресей),  
Айтқожина Н.А. проф., академик (Қазақстан)  
Акшулаков С.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Алшынбаев М.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Бисенбаев А.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Бишимбаева Н.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Ботабекова Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Bosch Ernesto prof. (Spain)  
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),  
Жамбакин К.Ж. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)  
Қайдарова Д.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Күзденбаева Р.С. проф., академик (Қазақстан)  
Лось Д.А. prof. (Мәскеу, Ресей)  
Lunefeld Bruno prof. (Израиль)  
Миербеков Е.М. проф. (Қазақстан)  
Муминов Т.А. проф., академик (Қазақстан)  
Purton Saul prof. (London, UK)  
Рахыпбеков Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
Сапарбаев Мұрат проф. (Париж, Франция)  
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, АҚШ)

**«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».**

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5546-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
академик НАН РК, д.м.н., проф.

**Ж. А. Арзыкулов**

**Абжанов Архат** проф. (Бостон, США),  
**Абелев С.К.** проф. (Москва, Россия),  
**Айтхожина Н.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Акшулаков С.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Алчинбаев М.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Березин В.Э.**, проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Бисенбаев А.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Бишимбаева Н.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Ботабекова Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Bosch Ernesto** prof. (Spain)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Жамбакин К.Ж.** проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Ishchenko Alexander** prof. (Villejuif, France)  
**Кайдарова Д.Р.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Кузденбаева Р.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Лось Д.А.** prof. (Москва, Россия)  
**Lunenfeld Bruno** prof. (Израиль)  
**Миербеков Е.М.** проф. (Казахстан)  
**Муминов Т.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Рахыпбеков Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сапарбаев Мурат** проф. (Париж, Франция)  
**Сарбассов Дос** проф. (Хьюстон, США)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (Print)**

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 №5546-Ж, выданное 01.06.2006 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,

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

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

**Zh. A. Arzykulov**

**Abzhanov Arkhat** prof. (Boston, USA),  
**Abelev S.K.** prof. (Moscow, Russia),  
**Aitkhozhina N.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Akshulakov S.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Alchinbayev M.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bisenbayev A.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bishimbayeva N.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Botabekova T.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bosch Ernesto** prof. (Spain)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Zhambakin K.Zh.** prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Ishchenko Alexander**, prof. (Villejuif, France)  
**Kaydarova D.R.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Kuzdenbayeva R.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Los D.A.** prof. (Moscow, Russia)  
**Lunenfeld Bruno** prof. (Israel)  
**Miyerbekov Ye.M.** prof. (Kazakhstan)  
**Muminov T.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Rakhypbekov T.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Saparbayev Murat** prof. (Paris, France)  
**Sarbassov Dos**, prof. (Houston, USA)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.**

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (Print)**

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 5546-Ж, issued 01.06.2006

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> / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 5, Number 317 (2016), 174 – 181

**V. N. Permitina<sup>1</sup>, A. B. Baibulov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Botany and Phytointroduction of CS MES, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Centre for Remote Sensing and GIS “Terra” JSC, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: v.permitina@mail.ru, baibulov@gis-terra.kz

**SOIL DIVERSITY IN FOREST-STEPPE ECOSYSTEMS  
OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

**Abstract.** This paper presents the results of complex studies of ecosystems in forest-steppe zone of Northern Kazakhstan. It describes the main types of terrestrial ecosystems, united by a relief type (alluvial plain) and grouped according to the type of water regime (automorphic, semihydromorphic and hydromorphic type). It presents the features of formation of separate ecosystem components: vegetation, species composition of communities, soil and soil cover. On the example of steppe plain region with splitting forests and meadow the variety of soils of forest-steppe ecosystems depending on soil formation conditions were identified. Automorphic ecosystems with the steppe vegetation type have typical zonal type of soil – chernozems, semihydromorphic ecosystems with the formation of steppe meadows and splitting forests have meadow-chernozem soils and meadow-steppe solonetz, gray forest soils and forests solods. Hydromorphic ecosystems are distinguished by the development of hydrophytic-grass vegetation on the meadow-marsh and marsh soils. A brief morphogenetic description of zonal and intrazonal soil types for identified ecosystems, occupying various positions in the landscapes and differ by genera and species features is given.

**Keywords:** forest-steppe, landscape, relief, ecosystems, vegetation, soil, soil formation processes.

УДК 631.4:574.4

**В. Н. Пермитина<sup>1</sup>, А. Б. Байбулов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>ТОО Центр дистанционного зондирования и ГИС «Терра», Алматы, Казахстан

**РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ В ЛЕСОСТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ  
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**Аннотация.** В работе представлены результаты комплексных исследований экосистем лесостепной зоны северного Казахстана. Описаны основные типы наземных экосистем, объединенных по типу рельефа (аллювиальная равнина) и сгруппированных по типу водного режима (автоморфный, полугидроморфный и гидроморфный тип). Показаны особенности формирования отдельных компонентов экосистем: растительности, видового состава сообществ, почв, почвенного покрова. На примере колкового лугово-степного равнинного района выявлено разнообразие почв лесостепных экосистем в зависимости от условий и факторов почвообразования. Для автоморфных экосистем со степным типом растительности характерен зональный тип почв – черноземы, для полугидроморфных экосистем с формированием остепненных лугов и колковых лесов типичны лугово-черноземные почвы и солонцы лугово-степные, серые лесные почвы и солоды лесные. Гидроморфные экосистемы отличаются развитием гидрофитно-злаковой растительности на лугово-болотных и болотных почвах. Приведена краткая морфогенетическая характеристика зональных и интразональных типов почв выделенных экосистем, занимающих различные позиции в ландшафтах и отличающихся по родовым и видовым признакам.

**Ключевые слова:** лесостепь, ландшафт, рельеф, экосистемы, растительность, почвы, процессы почвообразования.

**Введение.** Занимая переходное положение между лесостепной и степной зонами, лесостепь характеризуется своеобразием экосистем и значительным разнообразием почв.

Для лесостепной зоны свойственно определенное сочетание природных экосистем, занимающих различные позиции в ландшафтах, которые возможно сгруппировать по отношению к режиму увлажнения на категории: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные. На возвышенных, хорошо дренированных участках выделяются автоморфные экосистемы, образование которых связано только с атмосферным увлажнением, зависящим от климатических условий. В понижениях различного генезиса складываются условия для формирования полугидроморфных и гидроморфных экосистем, находящихся под влиянием атмосферного и грунтового увлажнения.

Для автоморфных экосистем со степным типом растительности характерен зональный тип почв – черноземы, для полугидроморфных экосистем с формированием остепненных лугов и колковых лесов типичны лугово-черноземные почвы и солонцы лугово-степные, серые лесные почвы и солоды лесные. Наряду с доминирующими степными и лесными природными комплексами получили распространение гидроморфные комплексы: луговые и болотные, отличающиеся развитием гидрофитно-злаковой растительности на лугово-болотных и болотных почвах.

В числе ведущих факторов почвообразования наряду с климатическими факторами, важную роль играет особенность почвообразующих и подстилающих пород, поверхностные и подземные воды, равнинность рельефа и специфика биотических компонентов. Взаимодействуя, данные факторы определяют на рассматриваемой территории ее ландшафтный облик, своеобразие наземных природных экосистем и разнообразие почв.

Изучение почв лесостепных экосистем основано на необходимом условии рационального природопользования, которое базируется на учете биосферных функций всех экосистем и важности сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, как основы экологической стабильности и устойчивого развития.

**Методы исследования.** Методология проведения работ включала традиционные методы изучения растительного и почвенного покрова [1, 2], определяемых условиями среды. Названия видов растений в тексте приводятся по С. К. Черепанову [3]. Факторы, характеризующие экологические условия (ранг геоморфологии, тип водного режима, тип растительности и тип почв), были использованы для выделения типов, групп и классов экосистем.

Методологической основой выполненных исследований послужили ландшафтные [4] и почвенные карты с определением классификационных единиц на уровне типов, подтипов, видов и разновидностей почв.

Для изучения процессов почвообразования, обуславливающих разнообразие почв в лесостепных экосистемах, закладывались разрезы на фоновых участках с однородным растительным покровом. Во вскрытых разрезах проводилось морфологическое описание профиля и отбор образцов из выделенных генетических горизонтов. Определение содержания химических элементов в почвенных образцах выполнялось по общепринятым методикам [5]. Таксономическое определение типов, подтипов, видов и разновидностей почв производилось на основе морфологических признаков и физико-химической характеристики в соответствии с принятой классификацией [6].

**Результаты исследования.** Район исследования принадлежит к Казахстанской провинции черноземов обыкновенных, занимающей южную окраину Западносибирской низменности, которая сложена древнеаллювиальными глинистыми отложениями, перекрывающими более древние морские, нередко засоленные отложения [7].

Для лесостепной зоны, представленной на севере Казахстана, характерно чередование березовых и осиново-березовых лесов на серых лесных почвах с безлесными участками, которые в северной части зоны заняты злаково-разнотравными и разнотравно-злаковыми луговыми степями на черноземах выщелоченных. В южной части лесостепной зоны преобладает колючая лесостепь. Здесь осиново-березовые и березовые колковые леса формируются на солодах лесных. Они чередуются с разнотравно-злаковыми степями, развивающимися на черноземах обыкновенных [8, 9].

Поверхность представляет слабо дренированную аллювиальную равнину с характерным западным мезорельефом, представляющим чередование плоских или слабо всхолмленных поверхностей с небольшими понижениями, более мелкими западинами и более крупными падьями с плоским дном. Равнина сложена древнеаллювиальными отложениями, перекрывающими более

древние морские, нередко засоленные отложения. Грунтовые воды сильно минерализованные, залегают на глубине 4–6 м от поверхности.

Основой выделения экосистем как территориальных единиц служит ландшафтная структура исследуемой территории. Взаимосвязь в системе почва-растительность определяет выделение наземных экосистем с типом зональных почв. Типизация экосистем осуществлялась на основе следующих принципов: экосистемы объединяются в тип экосистем по принадлежности их к одной растительной ассоциации.

Под экосистемами понимаются природно-территориальные комплексы (ПТК), состоящие из двух основных частей: абиотической среды и живых организмов – биоты, в которых совершается внешний и внутренний круговорот вещества и энергии [10, 11]. Экосистемы обладают определенным уровнем взаимосвязей биотических компонентов и среды с особым режимом функционирования.

При выделении экосистем использовался комплексный, системный подход, позволяющий установить существующие взаимосвязи между компонентами внутри единой экосистемы (вертикальные взаимосвязи) и между соседствующими экосистемами (горизонтальные взаимосвязи) [12–15]. Для этого использовались наиболее физиономические признаки: формы рельефа и растительные сообщества [16]. Они являются основными, информативными компонентами экосистем и их индикаторами. Классификация экосистем проведена для экосистем локального уровня с выделением наземных природных экосистем.

Наземные экосистемы отражают основные закономерности распределения биоты в зависимости от геолого-геоморфологических, климатических, почвенных и других экологических условий (состав поверхностных отложений, степень их дренированности, водообеспеченности и пр.). В пределах района исследований наземные природные экосистемы отличаются определенным уровнем разнообразия типов экосистем, разделяющихся по формам мезо- и микрорельефа. Распределение экосистем подчинено широтно-зональным закономерностям, свойственным аллювиальным равнинам и определяющим условия жизнедеятельности биоты.

Обследованная территория представлена 9 типами наземных природных экосистем. В пределах автоморфной категории выделен 1 зональный класс экосистем: злаковых и разнотравно-злаковых степей на черноземах обыкновенных. В пределах полугидроморфной категории выделено 4 интразональных класса экосистем:

- разнотравно-злаковых остепненных лугов на лугово-черноземных почвах;
- галофитно-злаковых остепненных лугов на солонцах лугово-степных;
- колковых лесов с кустарниками на серых лесных почвах;
- колковых лесов на солодах лесных.

В пределах гидроморфной категории выделено 4 интразональных класса экосистем:

- злаковых лугов на луговых незасоленных почвах;
- галофитно-злаковых лугов на луговых засоленных почвах;
- гидрофитно-злаковых болот на лугово-болотных почвах;
- мохово-гидрофитно-злаково-осковых болот на болотных почвах.

Растительность равнинных территорий представлена типчаково-полынными сообществами, формирующимися в комплексе с ковыльно-типчаковыми сообществами при участии лугового разнотравья. Плоскодонные замкнутые западины заняты березово-осиновыми колками. Более плоские и широкие понижения покрыты лугово-степной растительностью. Ближе к центру понижений развиваются ивняковые заросли с формированием лугового и лугово-болотного травянистого покрова.

Разнообразие почв обусловлено особенностью биоклиматических факторов с формированием зонального типа почв как генетической и крупной почвенно-геоморфологической единицы [17].

Природной подзоне колковых степей свойственно определенное сочетание зональных и интразональных почв. На возвышенных, хорошо дренированных участках формируются автоморфные зональные почвы. В понижениях складываются условия для формирования интразональных почв, находящихся под влиянием дополнительного поверхностного и грунтового увлажнения. Зональные и интразональные почвы занимают различные позиции в ландшафтах и находятся в геохимическом сопряжении.

Почвенный покров составляют комплексы черноземов обыкновенных нормальных и солонцеватых с солонцами степными. Под осиново-березовыми колками развиваются солоды лесные, под ивняковыми зарослями со злаково-осоковой травянистой растительностью – осолоделые и заболоченные почвы. Периферию колков занимают луговые почвы. Между колками в наиболее плоских понижениях с неглубоким залеганием грунтовых вод (до 4–5 м) развиваются лугово-черноземные почвы. В комплексе с ними встречаются солонцы лугово-степные. Для почв лесостепи характерно высокое содержание гумуса, замедленная минерализация опада, прочная структура гумусового горизонта.

**Обсуждение результатов.** В пределах исследованной территории выделены наземные природные экосистемы, характеризующиеся преобладанием равнинного рельефа, который является основным элементом ландшафта и экосистем. В связи с этим проведено объединение экосистем по рельефу.

В зависимости от характера водного режима экосистемы сгруппированы в 3 крупные категории: автоморфные (климатогенные), полугидроморфные и гидроморфные. В автоморфных экосистемах водное питание растительности осуществляется за счет вод атмосферных осадков (грунтовые воды расположены глубже 5–6 м). В полугидроморфных экосистемах дополняется питание от грунтовых вод, залегающих на глубине 3–5 м. Гидроморфные экосистемы формируются при уровне грунтовой воды 1–3 м.

**НАЗЕМНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ. Автоморфные экосистемы. Экосистемы злаковых и разнотравно-злаковых степей на черноземах обыкновенных.** Экосистемы настоящих степей представлены по межколковым равнинным массивам. Для растительного покрова характерно доминирование дерновинных злаков – красный ковыль (*Stipa zalesskii*), ковыль-тырса (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca valesica*), реже ковылок (*Stipa lessingiana*) и высокое разнообразие разнотравья. Естественными растительными сообществами являются богаторазнотравно-красноковыльные (*Stipa zalesskii*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia sericea*, *Phlomis tuberosa*, *Salvia stepposa* Shost., *Lathyrus odoratus*) и морковниково-красноковыльные (*Stipa zalesskii*, *Silaua besseri*) сообщества формирующиеся на черноземах обыкновенных нормальных среднегумусных.

Экосистемы сухих степей приурочены к возвышенным участкам равнин с преобладанием дерновинно-злаковых, типчаковых, ковыльно-типчаковых (*Festuca valesica*, *Stipa lessingiana*, *S. sareptana*) сообществ с ксерофитными кустарниками (карагана, таволга) и разнотравьем. К приподнятым понижениям рельефа приурочены дерновиннозлаковые с солонечником сообщества (*Festuca valesiaca*, *Galatella tatarica*) на черноземах обыкновенных солонцеватых среднегумусных.

По вершинам мелкосопочников и выходам коренных пород формируются петрофитные степи на черноземах обыкновенных малоразвитых. В составе растительных сообществ преобладает типчак и петрофитное разнотравье (*Festuca valesiaca*, *Stipa zalesskii*, *S. lessingiana*, *Sedum hybridum*, *S. telefium*, *Dianthus acicularis*, *Veronica incana*).

Черноземы обыкновенные залегают однородными массивами или образуют комплексы с солонцами. Они формируются на четвертичных суглинках или глинах, характеризуются мощным (60–80 см) гумусовым горизонтом с высоким содержанием в нем гумуса (7–9%). Углекислота карбонатов в количестве 4–5% присутствует в средней части профиля. Реакция почвенного раствора нейтральная (pH=7,0) и слабощелочная (pH=7,2–7,5) с увеличением щелочности в нижней части профиля. Черноземы солонцеватые отличаются меньшим количеством гумуса, содержат до 15% обменного натрия от суммы поглощенных оснований в солонцеватом горизонте. Почвы не засолены, по гранулометрическому составу преобладают суглинистые разновидности. Черноземы обыкновенные малоразвитые имеют укороченный профиль, обогащенный щебнем, характеризуются значительным содержанием гумуса в верхнем горизонте (6–9%), слабокислой (pH=6,5–6,7) реакцией почвенного раствора, наличием каменистой фракции в гранулометрическом составе.

**Полугидроморфные экосистемы. Экосистемы разнотравно-злаковых и галофитно-злаковых остепненных лугов на лугово-черноземных почвах и солонцах.** Экосистемы наиболее возвышенных участков понижений, верхних озерных террас с преобладанием остепненных разнотравно-злаковых (*Stipa zalesskii*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *Filipendula hexapetala*, *Sanguisorba officinalis*) лугов на лугово-черноземных обыкновенных почвах.



Экосистемы приподнятых понижений с преобладанием галофитно-злаковых (*Festuca valesiaca*, *Psathyrostachys juncea*, *Agropiron ramosum*, *Stipa capillata*, *Phragmites australis*, *Artemisia nitrosa*, *Limonium gmelinii*, *Plantago urvillei*) лугов формируются на лугово-черноземных солонцеватых почвах и солонцах лугово-степных.

Лугово-черноземные почвы, формирующиеся в условиях дополнительного поверхностного увлажнения, занимают межколковые пониженные пространства. Они встречаются небольшими участками среди черноземов, образуя с ними сочетания. Почвообразующими породами служат суглинки и глины. Почвы характеризуются гумусовым горизонтом мощностью до 50–70 см, выделением карбонатов на глубине ниже 60 см, признаками оглеения в нижней части гумусового горизонта. Содержание гумуса в гумусовом горизонте достигает 9–12%. Верхние горизонты содержат до 2% углекислоты карбонатов, в иллювиальном горизонте значение увеличивается до 4,8%. Реакция почвенного раствора слабощелочная при  $pH=7,2-7,8$  с увеличением щелочности в нижнем горизонте. Лугово-черноземные почвы отличаются наличием до 5–9% обменного натрия в иллювиальном горизонте. Почвы не засолены, по гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Солонцы лугово-степные приурочены к плоским понижениям рельефа, образуют комплексы с лугово-черноземными солонцеватыми почвами. Почвообразующими породами служат засоленные глины или тяжелые суглинки. Профиль ясно дифференцирован на генетические горизонты, содержание гумуса в гумусовом горизонте достигает 6–7%. Количество поглощенного натрия не превышает 20% от суммы поглощенных оснований. В подсолонцовом горизонте количество карбонатов составляет 3–5%. Солонцы засолены с глубины залегания иллювиального горизонта, тип засоления хлоридно-сульфатный. По гранулометрическому составу преобладают суглинистые разновидности.

**Экосистемы колковых лесов на серых лесных почвах и солодах лесных.** Экосистемы широких западин с преобладанием березовых (*Betula pendula*, *B. pubescens*) и осиново-березовых (*Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. pubescens*) лесов на серых лесных почвах и солодах лесных.

Растительность колков располагается кольцеобразно. В глубоких западинах имеются три полосы: в центре располагается небольшое болото, на пологих склонах выражена полоса осинника или березняка с высокотравьем, по краю – со злаковым или разнотравно-злаковым покровом. В плоских западинах формируется две полосы. Для колков характерен подлесок из ивы (*Salix triandra*, *S. caprea*, *S. rosmarinifolia*), шиповника (*Rosa acicularis*, *R. pimpinellifolia*), спиреи (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*), вишни степной (*Cerasus fruticosa*). В травяном ярусе присутствуют злаки (*Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Brachypodium pinnatum*), из разнотравья получили распространение *Artemisia latifolia*, *A. pontica*, *Salvia stepposa*, *Plantago urvillei*, *Achillea millefolium*, *Fragaria viridis*, *Rubus saxatilis*.

Серые лесные почвы занимают окраину колков, отличаются наличием лесной подстилки темно-бурого цвета мощностью до 5–10 см, под которой обособляется оторфованный горизонт с обилием корней растений. Глубже залегает плотный иллювиальный горизонт комковато-зернистой структуры с глянцевитостью на поверхности структурных отдельностей. Выделения ржавых пятен отмечается по всему профилю в виде мелких пятен и точек. Содержание гумуса в гумусовом горизонте составляет 3,5–4%, снижается с глубиной до 2%. Содержание углекислоты карбонатов достигает 2,0–6,0%. Реакция почвенного раствора слабощелочная при  $pH=7,2-7,8$ . Почвы не засолены, по гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности.

Солоды лесные развиваются в условиях промывного режима. Они имеют резко дифференцированный на генетические горизонты профиль, белесоватый осолоделый горизонт слоеваточешуйчатой структуры, плотный иллювиальный горизонт, отличаются глубоким вскипанием. Содержание гумуса в верхнем горизонте в пределах 5–8% с резким падением в осолоделом горизонте. Реакция почвенного раствора кислая при  $pH=5,7-6,2$ . Почвы не засолены, по гранулометрическому составу преобладают суглинистые разновидности.

**Гидроморфные экосистемы. Экосистемы злаковых и галофитно-злаковых лугов на луговых почвах.** Экосистемы широких понижений с преобладанием злаково-разнотравных (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium pratense*, *Veronica*

*longifolia*, *Anemone silvestris*, *Achillea millefolium*, *Plantago urvillei*) и галофитных разнотравно-бескильницевых (*Puccinellia hauptiana*, *Juncus gerardii*, *Halimione verrucifera*, *Salicornia europaea*) лугов на луговых обыкновенных и луговых засоленных почвах.

Луговые обыкновенные (незасоленные) почвы приурочены к широким межколковым понижениям. Почвы имеют и темноокрашенный гумусовый горизонт комковатой структуры мощностью до 70 см. В верхней части выделяется дерновинный горизонт. Гумусовый горизонт имеет темно-серую или серовато-черную окраску, которая в нижней его части приобретает буроватый оттенок. Выделения карбонатов отмечаются ниже гумусового горизонта. Содержание гумуса в гумусовом горизонте достигает 5,5–7,8%. Содержание углекислоты карбонатов изменяется от 0,9 до 6,6%. Реакция почвенного раствора слабощелочная при pH=7,6–7,9. Луговые засоленные почвы занимают низкие террасы озер, формируются в условиях близких (1–2 м) минерализованных грунтовых водах, отличаются невысоким содержанием гумуса и равномерным распределением его по профилю, высоким содержанием поглощенного натрия и легкорастворимых солей (свыше 1%), тип засоления смешанный: сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный. По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности.

**Экосистемы болот на лугово-болотных и болотных почвах.** Экосистемы западин с преобладанием гидрофитных длиннокорневищных трав и разнотравья (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Carex omsciana*, *C. caespitosa*, *Eleocharis acicularis*, *Stachys palustris*, *Butomus umbellatus*) с ивовой (*Salix pentandra*) и участием мхов на лугово-болотных и болотных почвах.

В условиях избыточного увлажнения с близкими грунтовыми водами (0,5–1,5 м) развиваются лугово-болотные почвы, занимающие выположенные склоны западин центральной части колков. Среди лугово-болотных почв выделяются лугово-болотные незасоленные, лугово-болотные солончаковые и лугово-болотные осолоделые почвы. Профиль отличается наличием маломощного оторфованного горизонта, в нижней части которого наблюдаются признаки разложения торфа с присутствием небольшого количества мелкозема. Под ним залегает горизонт буровато-серого цвета с сизовато-белесыми глеевыми пятнами и выраженной мелкозернистой структурой. Выделение карбонатов обнаруживается в почвообразующей породе. Содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 4,0–5,0%, снижается с глубиной до 0,7%. Углекислота карбонатов обнаруживается во втором метре (5%). Реакция почвенного раствора кислая (pH=5,1–5,4) и слабокислая (pH=6,3–6,5). По гранулометрическому составу преобладают суглинистые разновидности.

Болотные почвы занимают центральную часть колков, формируются при процессах поверхностного заболачивания. Среди болотных почв выделяются торфяно-болотные и иловато-болотные. Оторфованный горизонт черного цвета с белесыми пятнами, рыхлого сложения. Иллювиальный горизонт с признаками оглеения без выраженной структуры. Переходный к материнской породе горизонт отличается серовато-зеленым цветом с обилием ржавых пятен окиси железа. Содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 12–13%, резко снижается с глубиной до 1,0–3,2%. Углекислота карбонатов обнаруживается в первом метре в количестве 4%. Реакция почвенного раствора слабокислая (pH=6,3–6,6) и слабощелочная (pH=7,4). Карбонаты обнаруживаются в почвообразующей породе. По гранулометрическому составу преобладают глинистые разновидности.

**Выводы.** Пространственное распределение основных типов почв и их разнообразие характеризуются общей закономерностью изменения условий почвообразования подзоны. Почвы, получившие распространение в лесостепных экосистемах, развиваются в подзоне умеренно влажной разнотравно-злаковой и колковой степи с преобладанием в почвенном покрове черноземов обыкновенных среднегумусных.

Условия почвообразования района исследований способствуют формированию почвенного разнообразия характерного для равнин южной части Западносибирской низменности с сочетанием автоморфного, полугидроморфного и гидроморфного режима увлажнения. В числе ведущих факторов почвообразования, наряду с климатическими факторами, важную роль сыграли группы геоморфологических, гидрологических и биотических факторов, в том числе – своеобразие подстилающих пород, поверхностных и подземных вод, равнинность рельефа и специфика биотических компонентов. Взаимодействуя, данные факторы определяют на рассматриваемой территории ее ландшафтный облик, особенности природно-территориальных комплексов и разно-

образии почв. Различия, формирующиеся в морфогенетических признаках и свойствах выделенных почв, связаны с преобладанием одного из основных процессов почвообразования: гумусово-аккумулятивный процесс, осолонцевание, осолодение или оглеение, что обуславливает изменение показателей мощности гумусового горизонта и содержания в нем гумуса, реакции почвенного раствора, наличие или отсутствие солей, особенности гранулометрического состава.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1959–1976. – Т. 1–5.
- [2] Почвенная съемка. Руководство по полевым исследованиям и картированию почв. – М.: АН СССР, 1959. – 346 с.
- [3] Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 992 с.
- [4] Ландшафтная карта Казахской ССР. М 1:2 500 000. – 1979.
- [5] Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 490 с.
- [6] Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.
- [7] Почвенно-географическое районирование СССР. – М.: АН СССР, 1962. – С. 422.
- [8] Пачикина Л. И., Рубинштейн М.И. Почвы Казахской ССР. Почвы Кокчетавской области. – Алма-Ата: Наука, 1960. – Вып. 2. – 136 с.
- [9] Федорин Ю. В. Почвы Казахской ССР. Почвы Северо-Казахстанской области. – Алма-Ата: Наука, 1960. – Вып. 1. – 174 с.
- [10] Tensley A. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms // Ecology, 1935. – Vol 16, N 3. – P. 284–307.
- [11] Сукачев В.Н. Биогеоценоз как выражение взаимодействия живой и неживой природы на поверхности Земли: соотношение понятий «биогеоценоз», «экосистема», «географический ландшафт» и «фация» // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 5–49.
- [12] Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. – Улан-Батор, 1989. – 107 с.
- [13] Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л.: Наука, 1980. – 224 с.
- [14] Огарь Н.П. Принципы выделения экосистем как территориальных единиц для картографирования и экологической оценки // Terra. – 2006. – № 1. – С. 139–145.
- [15] Экосистемы Монголии. – М.: Наука, 1995. – 220 с.
- [16] Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана (Алаколь-Сасыккольская система озер). – Астана, 2007. – Т. 3. – 271 с.
- [17] Прасолов Л.И. О единой номенклатуре и основах генетической классификации почв. – Почвоведение, 1937. – № 6. – С. 5–17.

#### REFERENCES

- [1] Poleyaya geobotanika. M.; L.: Nauka, 1959–1976. Vol. 1–5 (In Russian).
- [2] Pochvennaya syemka. Rukovodstvo po polevyim issledovaniyam i kartirovaniyu pochv. M.: AN SSSR, 1959. 346 p. (in Russian).
- [3] Cherepanov S.K. Sosudistyie rasteniya Rossii i sopredelnyih gosudarstv. SPb., 1995. 992 p. (Latin).
- [4] Landshaftnaya karta Kazahskoy SSR. M 1:2 500 000. 1979.
- [5] Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. M.: MGU, 1970. 490 p. (In Russian).
- [6] Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR. M.: Kolos, 1977. 223 p. (In Russian).
- [7] Pochvenno-geograficheskoe rayonirovanie SSSR. M.: AN SSSR, 1962. P. 422 (In Russian).
- [8] Pachikina L. I., Rubinshteyn M.I. Pochvyi Kazahskoy SSR. Pochvyi Kokchetavskoy oblasti. Alma-Ata: Nauka, 1960. Vyip. 2. 136 p. (In Russian).
- [9] Fedorin YU. V. Pochvyi Kazahskoy SSR. Pochvyi Severo-Kazahstanskoy oblasti. Alma-Ata: Nauka, 1960. Vyip. 1. 174 p. (In Russian).
- [10] Tensley A. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms // Ecology. 1935. Vol 16, N 3. P. 284–307 (In English).
- [11] Sukachev V.N. Biogeotsenoz kak vyirajenie vzaimodeystviya jivoy i nejjivoy prirody na poverhnosti Zemli: sootnoshenie ponyatyiy «biogeotsenoz», «ekosistema», «geograficheskiiy landshaft» i «fatsiya» // Osnovyyi lesnoy biogeotsenologii. M.: Nauka, 1964. P. 5-49 (In Russian).
- [12] Metodicheskiiye rekomendatsii po otsenke i kartografirovaniyu sovremennogo sostoyaniya ekosistem MNR. Ulan-Bator, 1989. 107 p. (In Russian).
- [13] Isachenko A.G. Metodyi prikladnyih landshaftnyih issledovaniy. L.: Nauka, 1980. 224 p. (In Russian).
- [14] Ogar N.P. Printsipyi vyideleniya ekosistem kak territorialnyih edinitiy dlya kartografirovaniya i ekologicheskoy otsenki // Terra, 2006. N 1. P. 139-145 (In Russian).
- [15] Ekosistemyi Mongolii. M.: Nauka, 1995. 220 p. (In Russian).
- [16] Globalno znachimyye vodno-bolotnyie ugodya Kazahstana (Alakol-Sasyikkolskaya sistema ozer). Astana, 2007. Vol. 3. 271 p. (In Russian).
- [17] Prasolov L.I. O edinoy nomenklature i osnovah geneticheskoy klassifikatsii pochv. Pochvovedenie, 1937. N 6. P. 5-17 (In Russian).

В. Н. Пермитина<sup>1</sup>, А. Б. Байбулов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК, Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>ЖШС Қашықтықтан зондтау және ГАЗ орталығы «Терра», Алматы, Қазақстан

### СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРМАНДЫ ДАЛАСЫНДАҒЫ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІ

**Аннотация.** Мақалада Солтүстік Қазақстан орманды дала аймағы экожүйелерінің кешенді зерттеулерінің нәтижелері көрсетілген. Жер үсті экожүйелердің негізгі түрлері суреттелген, олар жер бедерінің түріне сәйкес біріктірілген (аллювиалды жазығы) және су режимінің түріне байланысты топтастырылған (автоморфты, гидроморфты және гидроморфты түрлер). Жекелеген экожүйе компоненттерін қалыптастыру ерекшеліктері көрсетілген: өсімдіктер, қауымдастықтардың түр құрамы, топырақ, топырақ жабындысы. Орман шоқтары бар шалғынды-далалы жазық ауданы мысалында топырақтың қалыптасу жағдайларына байланысты орманды дала экожүйелеріндегі топырақтардың алуан түрлілігі анықталды. Өсімдіктердің дала түрлері қалыптасқан автоморфты экожүйелеріне топырақтың аймақтық типтері тән – қара топырақ, орман шоқтары мен дала шалғындары бар жартылай гидроморфты экожүйелер үшін шалғынды қара топырақтар және шалғынды-дала сортаңдар тән, сұр орман және орман солоди топырақтар типтері. Гидроморфты экожүйелер шалғынды-батпақты және батпақты топырақтарда гидрофитті-шөптесін өсімдіктердің қалыптасуымен ерекшеленеді. Ландшафттардың әр түрлі жерлерінде оқшауланған және түр мен тек белгілерімен ерекшеленетін көрсетілген экожүйелердің аймақтық және интрозоналды топырақ түрлерінің қысқаша морфогенетикалық сипаттамасы келтірілген.

**Түйін сөздер:** орманды дала, ландшафт, мейірімділік, экожүйелер, өсімдік, топырақ, топырақтың қалыптасу процестері.

#### Сведения об авторах:

Пермитина Валерия Николаевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, 050040, г. Алматы, ул. Тимирязева 36 «Д», тел. 394–76–42, факс: (727)394–80–40. E-mail: v.permitina@mail.ru

Байбулов Айбек Бекежанович – кандидат биологических наук, директор Департамента науки и проектирования, ТОО Центр дистанционного зондирования и ГИС «Терра», 050010, г. Алматы, мкр. Кок-Тобе, ул. Жаббаева, 83, Тел. 272–62–10, факс: (727)291–78–87. E-mail: baibulov@gis-terra.kz

## **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)

**ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print)**

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.10.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
11,75 п.л. Тираж 300. Заказ 5.