

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
65 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН
«XXV СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«XXV САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»,
ПОСВЯЩЁННОЙ 65-ЛЕТИЮ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

IX том

**ПАВЛОДАР
2025**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ж 66

Редакция алқасының бас редакторы:

Медетов Н. Ә., ф.-м.ғ.д., «Торайғыров университеті» КеАҚ Басқарма Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КеАҚ ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Басқарма мүшесі-проректоры

Редакция алқасының мүшелері:

Елубай М. А., Талипов О. М., Жукенова Г. А., Аубакирова С. С., Колесников Ю. Ю., Уахитов Ж. Ж., Ксембаева С. К., Испулов Н. А.

Жауапты хатшы:

Баянова А. К., Хусаинова А. Б., Исимова Б. Ш., Алимова А. Ж., Жангазинова Д. М., Кайниденов Н. Н., Шалабаев Б. А., Шарапатов Т. С., Талипова Ж. Ж., Ахметов Д. А., Бекниязова Д. С., Мусаханова С. Т., Каменов А. А., Ткачук А. А., Зарипов Р. Ю., Қабылқайыр Д. Н., Рахметова А. М., Жапар Ж. Б., Байтемирова А. К., Урузалинова М. Б., Токтарбекова А. Б., Джанаргалиева М. Р., Естаева М. Т., Толокольникова Н. И., Жуманбаева Р. О., Қабылбек А. Б., Кильдибекова Б. Е., Мажитова А. Ә., Жаябаева Р. Г., Нурханов Т. Е., Кос В. В., Акшанова А. М., Рахимов М. И., Сахариева А. Ж., Аюесбек А. Р., Багумбаева А. А., Набиуллина А. С., Елубаева К. А., Садакова А. Ж.

Ж66 Торайғыров университетінің 65 жылдығына арналған «XXV Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары – Павлодар : Торайғыров университеті, 2025.

ISBN 978-601-345-594-5 (жалпы)

Т. 9 «Студенттер». – 2025. – 437 б.

ISBN 978-601-345-603-4

Торайғыров университетінің 65 жылдығына арналған «XXV Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары (25 сәуір 2025 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Энергетика, Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдары, Ауыл шаруашылығы және АӨК, Мемлекеттік басқару, бизнес және құқық, Сәулет және дизайн, Заманауи инженерлік инновациялар мен технологиялар, Жаратылыстану ғылымдары, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдары.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.

Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-603-4(Т. 9)

ISBN 978-601-345-594-5 (жалпы)

© Торайғыров университеті, 2025

Жаратылыстану ғылымдары
Естественные науки

Секция 18
Биологияның өзекті мәселелері
Актуальные проблемы биологии

NANOBIOTECHNOLOGY IN ARTIFICIAL CELLULAR SYSTEMS: DESIGN AND APPLICATION

AIMAGAMBETOV A. T.

Research Assistant, the«KAZAKH-GERMAN-CHINESE» International Scientific
Research Laboratory of Applied Microbiology,
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

AKIMBEKOV N. S.

PhD, Professor, al-Farabi Kazakh National University, Almaty

Introduction

The rapid development of nanotechnology has brought many advantages and innovative ideas to the life sciences including biology. The ability to control nanoscale objects has become a promising tool in synthetic biology. Thus, nanotechnology has allowed the creation and manipulation of cells and cellular compartments. The promising functions of so-called biomimetic systems are drug delivery systems and gene expression compartments [1]. The engineering of viruses leads to the construction of virus-like structures, that serve as drug-delivery systems [2]. Moreover, nanotechnology enhances the design of reactors. Metabolic engineering is a powerful branch of modern biology, that demands optimization techniques for advanced production yield. The nanotechnological approach offers the production of novel organelles within the cells to enhance the production rates by compartmentalizing processes in the cytoplasm [3,5,7].

Adding genetic circuits and expression systems to the synthetic compartments results in the formation of artificial cells [1]. Luisi et al., 2006, conducted comprehensive research on the definition and modern state of the semi-synthetic minimal cell notion. Though nowadays no one has constructed real minimal cells, some basic principles define the minimal cell. Thus, minimal cells have to have basic properties such as the ability to perform metabolic reactions, the ability to reproduce, and the ability to evolve. These 3 main properties describe the minimal demand for the synthetic compartment to be an artificial living system. But it's

7 Черпаков М.И. Морфологические особенности рыжих полевок на разных фазах популяционного цикла // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 4. С. 54–58.

8 Дупал Т. А. Популяционная динамика и изменения структуры сообществ мелких млекопитающих Северной Кулунды // Зоологический журнал, 2008. – Т. 87. – № 5. – С. 609–613.

9 Павлинов И. Я., Нанова О. Г., Спасская Н. Н., 2008. К изучению морфологического разнообразия размерных признаков черепа млекопитающих. 1. Соотношение разных форм групповой изменчивости, Журн. общей биологии. – Т. 69. – № 5. – С. 344–354.

МЕТОД МАКСИМАЛЬНОЙ ЭНТРОПИИ (МАХЕНТ) В ЭКОЛОГИИ: ПРИНЦИПЫ, ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИМЕРЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

ГЕРСТНЕР Д. С.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

СЕРГАЗИНОВА З. М.

ассоц. профессор (доцент), Торайгыров университет, г. Павлодар

Изучение закономерностей пространственного распределения видов и влияющих на него факторов среды является одной из ключевых задач современной экологии. Для выявления особенностей распределения и построения прогнозных моделей необходимо учитывать множество экологических параметров и сложные механизмы их взаимодействия. Однако даже при этом моделирование мест обитания носит вероятностный характер, так как природные экосистемы представляют собой динамичные и неравновесные системы, параметры которых подвержены постоянным изменениям и сложно предсказуемы.

На сегодняшний день разработано множество методов пространственного моделирования, среди которых особое место занимает метод максимальной энтропии (MaxEnt) (рисунок 1), предложенный Филлипсом и его коллегами в 2006 году [1].

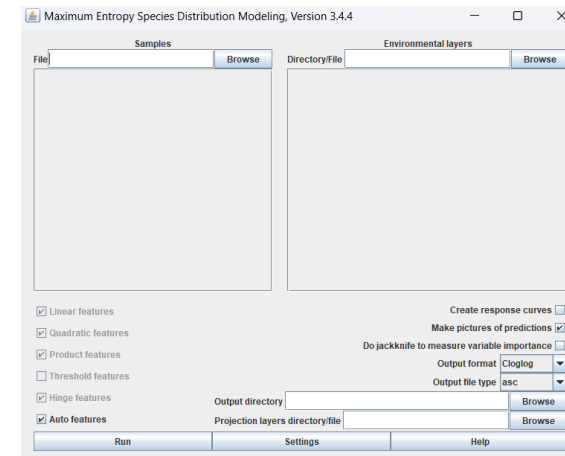


Рисунок 1 – Интерфейс программы MaxEnt для моделирования методом максимальной энтропии

Одним из ключевых преимуществ этого метода является возможность использования ограниченного набора данных, в частности, информации только о фактических точках присутствия вида (presence-only data). Благодаря своей высокой эффективности и теоретической обоснованности, MaxEnt широко применяется для моделирования распределения видов. Однако его использование требует тщательной подготовки входных данных, а также навыков работы с геоинформационными системами, такими как QGIS, ArcGIS, Diva-GIS либо SAGA GIS. Хочу отметить, что выбор геоинформационной системы зависит от ваших предпочтений и задач, которые необходимо решить. Некоторые системы предлагают широкий функционал для анализа пространственных данных, другие ориентированы на простоту использования и удобный интерфейс.

Программа MaxEnt использует алгоритмы, основанные на принципе максимальной энтропии, для оценки пригодности местообитаний определённых видов. Энтропия в данном контексте отражает степень неопределённости системы и может быть рассмотрена как мера количества информации, содержащейся в случайной или неизвестной переменной.

Метод MaxEnt работает, определяя вероятности распределения растровых ячеек на изображении и постепенно уточняя модель в зависимости от введённых данных о зарегистрированных находках вида, которые в свою очередь могут быть получены по средствам

информационных систем, объединяющих и предоставляющих свободный доступ к данным о биоразнообразии Земли. К таким системам относят: GBIF; iNaturalist; eBird; VertNet и многие другие. Для расчёта прироста используется разница между средней логарифмической вероятностью присутствия объекта и специальной константой, которая корректирует значения таким образом, чтобы для равномерного распределения прирост был равен нулю. Итогом работы программы является карта, отображающая вероятность присутствия исследуемого объекта на различных участках территории.

Одним из преимуществ метода является его прозрачность: моделирование не является «чёрным ящиком», а потому возможно анализировать влияние каждой переменной на итоговый результат. Для этого используются несколько подходов, включая процентную оценку вклада фактора, перестановочные тесты (итерационный анализ переменных в модели) и процедуру ресамплинга jackknife. Все эти инструменты встроены в MaxEnt, что делает программу удобной для научного и прикладного использования [2].

Для применения Maxent также необходимы биоклиматические данные о внешних условиях. Они могут быть получены из данных WorldClim [3], также можно использовать климатические данные, доступные на сайтах геоинформационных систем, например, в Diva-GIS.

Таким образом, метод MaxEnt является ценным инструментом для оценки пространственного распределения видов и их местообитаний, однако его эффективность во многом зависит от качества данных и корректности их обработки. При грамотном подходе он позволяет получать надежные прогнозы и способствует разработке эффективных стратегий охраны биоразнообразия.

Применение методов максимальной энтропии в оценке распределения растений и животных

Методы максимальной энтропии (MaxEnt) находят широкое применение в экологии для моделирования пространственного распределения животных и растений. Этот подход позволяет предсказывать потенциальные ареалы обитания видов, опираясь на данные о точках их присутствия и экологические параметры окружающей среды. В условиях изменяющегося климата и усиливающегося антропогенного воздействия важно понимать, как именно распространяются организмы, и как их ареалы могут изменяться в будущем. Метод MaxEnt особенно полезен при анализе

редких и малочисленных видов, так как для построения моделей ему достаточно информации о фактических находках, без данных об отсутствии вида в других местах.

Пример применения MaxEnt для распределения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

Метод MaxEnt был использован для моделирования условий произрастания и анализа факторов, влияющих на формирование высокобонитетных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории Бугульминско-Белебеевской возвышенности в Башкортостане [4]. Исходными данными для моделирования стали климатические параметры WorldClim, рельефные данные, почвенные карты и спутниковые снимки Landsat OLI.

Модель выявила три зоны оптимальных условий произрастания сосны, крупнейшая из которых расположена в северной части возвышенности, а две меньшие – в центрально-западной и центрально-восточной частях. Наибольшее влияние на распределение сосновых насаждений оказали максимальная температура самого теплого месяца, топографический индекс влажности и амплитуда средней температуры. Для моделирования распределения по территории сосны обыкновенной были использованы следующие факторы среды: гипсометрия, экспозиция склонов, топографический индекс влажности, среднесуточная амплитуда, максимальная температура наиболее тёплого месяца, количество осадков в наиболее сухой месяц, типы почв, гранулометрический состав почв, мощность гумусового горизонта, близость дорог. Вклад отдельных факторов в модель распределения сосны обыкновенной по исследуемой территории представлен на рисунке 2

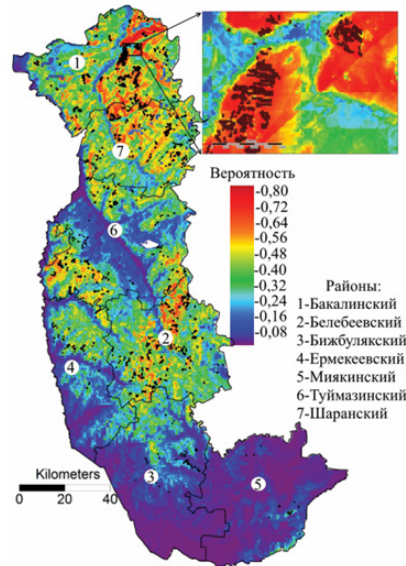


Рисунок 2 – Вероятность подходящих условий для роста высокобонитетных сосняков (чёрными кружками обозначены «точки присутствия»)

Пример применения MaxEnt для распределения азиатской божьей коровки (*Harmonia axyridis*)

Один из примеров метода максимальной энтропии (MaxEnt) был применён в оценке распределения азиатской божьей коровки (*Harmonia axyridis*) на территории Республики Молдова [5]. Азиатской божья коровка является инвазивным видом, который представляет серьёзную конкуренцию для местных божьих коровок. Он способен потреблять широкий спектр пищи, демонстрирует высокую пластичность в жизненно важных характеристиках и отличается повышенной хищнической активностью. Кроме того, его способность к быстрому расселению способствует дальним миграциям в районы зимовки.

Для оценки модели распределения видов используется ROC-кривая (receiver operating characteristic, рабочая характеристика приёмника), которая показывает соотношение истинно-положительных и ложно-положительных предсказаний модели, отражая её чувствительность и специфичность. Количественно этот показатель определяется площадью под кривой (AUC), где значение

0.5 указывает на случайный результат. В данном исследовании модель распределения *Harmonia axyridis* продемонстрировала высокое качество предсказаний, так как её AUC находится в диапазоне 0.8–0.9, что соответствует хорошему уровню точности (рисунок 3).

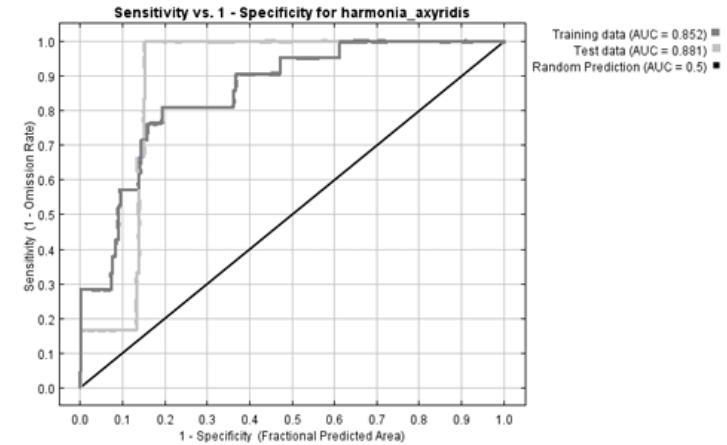


Рисунок 3 – Receiver operating characteristic (ROC, рабочая характеристика приёмника)

В качестве переменных среды были выбраны ключевые биоклиматические факторы, включая годовую сумму осадков (bio12), среднегодовую температуру (bio1), максимальную температуру самого жаркого месяца (bio5) и минимальную температуру самого холодного месяца (bio6). Анализ показал, что наибольшее влияние на распределение вида оказывают осадки и экстремальные температуры.

В результате моделирования была построена карта вероятного распространения *Harmonia axyridis*, где светлые области указывают на зоны с высокой вероятностью присутствия вида, а темные – на зоны его низкой вероятности или отсутствия (рисунок 4).

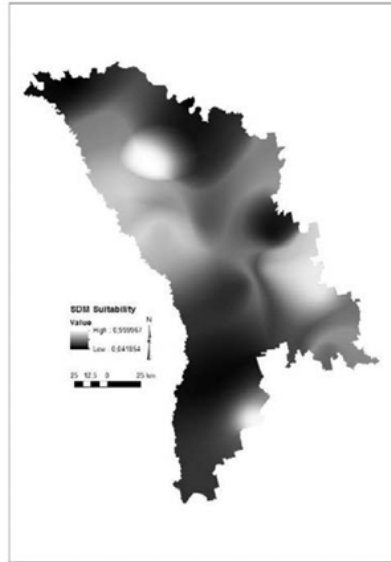


Рисунок 4 – Модель пространственной экологической ниши географического распространения вида *Harmonia axyridis* в текущих (1991–2020) биоклиматических условиях Республики Молдовы

Модель показала наибольший риск распространения инвазивного вида *Harmonia axyridis* в регионах выращивания садоводческих культур (яблони, груши, виноград). Результаты могут использоваться для прогнозирования рисков, разработки мер борьбы с вредителем и определения потенциальных зон его распространения в условиях изменения климата [5].

Метод максимальной энтропии (MaxEnt) широко применяется в экологии для прогнозирования мест обитания видов, используя лишь информацию о зарегистрированных находках и влияющих на них факторах. Этот подход особенно полезен при изучении редких или инвазивных организмов, так как позволяет строить надежные модели даже при ограниченных данных. Примеры его использования, такие как анализ ареала сосны обыкновенной и азиатской божьей коровки, подтверждают высокую точность метода. MaxEnt играет важную роль в исследованиях биоразнообразия, помогая разрабатывать меры по сохранению экосистем и контролю за распространением нежелательных видов для человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1 Краткое введение в MaxEnt [Электрон. ресурс]. URL: <https://gis-lab.info/qa/maxent.html>. [Дата обращения: 20.12.2024].

2 Михалап С. Г. Некоторые аспекты моделирования местообитаний организмов методом максимальной энтропии // Вестник Псковского государственного университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». – 2018. – № 12. – С. 3–14

3 Сабденова А. А., Ахметов Х. А., Грачев Ю. А., Грачев А. А., Есжанов Б. Е. Применение метода компьютерного моделирования MaxEnt для анализа распространения марала *Cervus elaphus sibiricus* на территории национального парка «Колсай Колдери» // Казахский национальный университет им. аль-Фараби. – Алматы, Республика Казахстан, 2016.

4 Рахматуллина И. Р., Рахматуллин Э. Р., Латыпов Э. Р. Моделирование условий произрастания и анализ вклада факторов в формирование высокобонитетных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в программе MaxEnt (на примере Бугульминско-Белебеевской возвышенности в пределах Республики Башкортостан) // Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, Россия, 2017.

5 Кривова О. Н. Моделирование среды обитания *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coccinellidae) на территории Республики Молдова методом максимальной энтропии MaxEnt // Dniester River Basin Conference, Eco-TIRAS. – 2024. – С. 72–76.

ТАҒАМДЫҚ ҚОСПАЛАР: Е-КОДТАР ТУРАЛЫ ТҮСІНІК

БАХБАЕВА С. А.

қауым. профессор (доцент), Торайғыров университет, Павлодар қ.

ЖАМБЫЛ Е. Қ., ТОҒАЕВА А. Н.

студент, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Адамзат баласы ерте заманнан бері тағамның дәмін, түсін және сақталу мерзімін жақсарту үшін әртүрлі заттарды пайдаланып келгені белгілі. Бұған дәлел ретінде тұз, бұрыш, қалампыр, қыша сияқты табиғи дәмдеуіштер мен өсімдік тектес бояғыштарды атауға болады. Бұл қарапайым қоспалар тағамды әрлендіріп, оны ұзақ сақтауға көмектескен.

Рустамова Ч., Оспанова А. Н.	
Заманауи медициналық білім беру: инновация мен тәжірибенің үйлесімі.....	68
Сороченко О. Ю., Григоренко А. Г.	
Инновации в медицинских технологиях: влияние на диагностику и лечение.....	74
Табаева В. С., Қабиден А. С.	
Современные методы фармацевтического анализа: Gaussview как инструмент компьютерного моделирования контроля качества гидроксизина дигидрохлорида	80
Асанова А. Қ., Сулейменов И. Р., Танат З. Х.	
Особенности течения гематогенного остеомиелита у детей первых месяцев жизни	86
Шакенова Г., Оспанова А. Н.	
Инклюзивті білім беру.....	93

Секция 20

Экология және табиғатты қорғау
Экология и охрана природы

Басалаева Д. Н., Сергазина З. М.	
Краниометрические особенности мышевидных грызунов в условиях антропогенно трансформированных ландшафтов.....	98
Герстнер Д. С., Сергазина З. М.	
Метод максимальной энтропии (Maxent) в экологии: принципы, применение и примеры моделирования пространственного распределения видов	104
Бахбаева С. А., Жамбыл Е. Қ., Тогаева А. Н.	
Тағамдық қоспалар: Е-кодтар туралы түсінік.....	111
Бахбаева С. А., Казкенова А., Омар Ә.	
Көлік және көлік құралдарының экология мен денсаулыққа әсері.....	117
Казкенова А., Бахбаева С. А.	
Қоқыс жәшіктерін оңтайландырудағы инновациялық шешімдер: шетел тәжірибесі және Қазақстанда енгізу мүмкіндіктері	121
Бондаренко Р. С., Камалиденова К. Г., Буркитбаева У. Д.	
Роль красной книги в сохранении архара и его биоразнообразия	125
Zhumat A. A., Kussaiyn M. S.	
Investigation of the effect of plant inhibitors on iron corrosion process	130
Махметова Н., Рымгожина Д., Куракбаева А. С.	
Зеленая экономика Казахстана как основа устойчивого развития: экологические вызовы и инновационные решения	133
Мугинова Д. Б., Бахбаева С. А.	
Қазақстандағы қалдықтар мәселесі	140

Наумова А. С., Каниболоцкая Ю. М.	
Влияние деятельности ТОО «Победа» на состояние окружающей среды села Орловка.....	146
Кабулова П. М., Никитина В.	
Проблемы и пути восстановления степных экосистем Казахстана.....	152
Никитина Д., Карабидович А., Туkenova А. К.	
Организация предупредительных мероприятий Павлодарской области к природно-техногенной опасности	158
Норпеисова А. К., Голубничая А. А., Буркитбаева У. Д.	
Влияние выхлопных газов на биоразнообразие в городе	166
Ибраева Д. М., Танатова Д. Т., Дәуіт Ж.	
Жер үсті суларын тиімді пайдалану және қорғау (Ертіс өзені мысалында).....	172
Тогжанова А. Б., Сергазина З. М.	
Влияние изменения климата на биоразнообразие в степных экосистемах	179
Бахбаева С. А., Шамкен М. А., Шамкен А. А.	
Влияние транспорта на экологию и здоровье	186

Секция 21

Кәсіпорындардағы өнеркәсіптік қауіпсіздік
Промышленная безопасность на предприятии

Акимбаев Ш. Р., Ергазы Ж.	
Кәсіпорындағы өнеркәсіптік қауіпсіздік.....	192
Аукеева А. А., Баймухамбетов Б. В.	
Текущее состояние охраны труда в Павлодарской области и проблемы безопасности на производстве	198
Асаинова Д. К., Бейскенова Д. А.	
Влияние стресс-факторов на производственный травматизм	201
Арынова Ш. Ж., Антоненко А. А.	
Методы оценки эффективности интегрированных систем безопасности на металлургических предприятиях.....	206
Беккер Е. В., Асаинова Д. К.	
Цифровой стресс: новый вызов охране труда.....	210
Майдан М. А., Қадырбек А. Қ., Қабдолла М. О.	
Өртке қарсы сумен жабдықтау жүйесі және оның тиімділігі	216
Асаинова Д. К., Литвиненко Р. Г.	
Роль ИТ в системах защиты населения: перспективы развития в Казахстане.....	221
Абыкенова Б. А., Мазурин Б. О.	
Промышленная безопасность на предприятии	229
Сансызбай З. Б., Нысанова А. К., Қабдолла М. О.	
Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігінің мәселелері және оны шешу жолдары.....	233