

Л.Н.ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

Қазақстан Республикасының Мемлекеттік
рәміздерінің 30 жылдығына арналған
**«МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ
АРХИТЕКТУРАСЫ»**

атты халықаралық ғылыми конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ
30 наурыз 2022 ж.

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ
АРХИТЕКТУРА»**

посвященной 30-летию Государственных символов
Республики Казахстан.
30 марта 2022 г.

MATERIALS

of the international scientific conference
«STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE»
dedicated to the 30th anniversary of the State symbols
of the Republic of Kazakhstan.
30 March, 2022

НҰР-СҰЛТАН
NUR-SULTAN

УДК 001
ББК 72
Қ.18

Қ.18 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік рәміздерінің 30 жылдығына арналған «МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ АРХИТЕКТУРАСЫ» атты халықаралық ғылыми конференциясының материалдары/Материалы международной научной конференции «ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА» посвященной 30-летию Государственных символов Республики Казахстан/ Materials of the international scientific conference «STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE» dedicated to the 30th anniversary of the State symbols of the Republic of Kazakhstan – Нұр-Сұлтан: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2022.– 306 б. - қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде.

ISBN 978-601-337-649-3

Жинаққа ғалымдардың, докторанттардың, магистранттардың, студенттердің жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелеріне, сондай-ақ этноархитектура саласындағы ғылыми зерттеу нәтижелері және сәулет пен құрылыстағы жалпы проблемаларға арналған баяндамалары енген.

The proceedings are the papers of researchers, doctoral students, undergraduates and students on topical issues of natural and technical sciences and humanities also the results of scientific research in the field of ethnoarchitecture and general problems in architecture and construction.

В сборник вошли доклады ученых, докторантов, магистрантов и студентов по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук, а также результаты научных исследований в области этноархитектуры и общих проблем архитектуры и строительства.

**УДК 001
ББК 72**

ISBN 978-601-337-649-3

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2022**

партаға дұрыс және ыңғайлы отыруды қамтамасыз ету. Негізгі талаптарды қазіргі заманғы жиһаз эргономикалық және антропометриялық қағидаттарына сүйене отырып, беріктікпен жасалған, әрі қауіпсіз, ыңғайлы болуы керек. Мектептерді эргономикалық парта орындықтармен жабдықтау негізінен өте күрделі мәселе. Эргономикалық және толықтай функционалды түрде реттелетін жиһаз ол оқушының денсаулығына ешқандай кері әсерін тигізбейді. Эргономикалық тұрғыдан алып қарағанда көңіл-күйге өз әсерін тигізетін түс қызыл болып табылды, оқушылардың көпшілігінің сөздеріне қарағанда бұл түс палитрасы адам тұлғасында ерекше аффект тудырады, яғни тез жалықтыру және шаршату сезімі. Сондықтан да сыныптарда қанық түстерді қолданбаған дұрыс. Эргономикалық талаптарға сүйенудің арқасында болашақ ұрпақтың денсаулықтарын сақтауға, дене бітімдерінің дұрыс өсуіне көп септігін тигізетін заманауи мәселелерін тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Финдак В., Метикош Д., Мраковик М., Нееляк Б. Развитие антропометрических показателей учащихся начальной и средней школы, научная статья, Прогазак, Том 137, (1996) № 1, стр. 28-33 и Том 137, (1996) № 3, стр. 279-284 с.
2. Алишев Н.В., Артамонова Л.А., Егоров А.С., Кемпи А.И., Реброва Н.П. Физиолого-эргономические вопросы совершенствования методов производственного обучения в ПТУ. - М.: Высшая школа, 1985. -120 с.
3. ГОСТ 12.2.032 - 78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1979.
4. Гудилина С. Дизайн в школе // Народное образование. - 1996. - №4-5.-С.78-80.

УДК 697.9

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Байдельденов Д. Р.

dias_baideldenov@mail.ru

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Искаков К.А.

Назначение систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданских зданий различного назначения – обеспечение в помещениях нормируемых метеорологических условий, в среде которых у человека наблюдается хорошее самочувствие и высокая работоспособность. Правильное конструирование систем вентиляции и кондиционирования с учётом особенностей физических процессов рабочей среды этих систем – атмосферного воздуха, позволяет получить оптимальные решения, что подразумевает гарантированность поддержания нормируемых заданных параметров микроклимата помещений в обслуживаемой зоне. Факторов повышения эффективности систем немало, они требуют специального изучения. Настоящий материал представляет собой результат анализа методов полного кондиционирования, связанного с этим конструированием в направлении определения эффективной системы.

В общем случае, деление систем кондиционирования воздуха на прямоточные и с применением рециркуляции должно учитывать создание условий комфорта жизнедеятельности человека, возможно имеющих место условия производственного процесса, а также технико-экономические показатели [1].

В приточных системах кондиционирования предусматривается забор свежего наружного воздуха, его обработка до необходимых параметров и подача в рабочую или обслуживаемую зону помещения. Такие системы кондиционирования воздуха необходимо применять при недопустимости повторного использования воздуха помещения, по причине содержания в последнем болезнетворных микроорганизмов, выраженных неприятных запахов либо наличия взрывоопасных и пожароопасных выделений.

В случаях, когда многократное использование внутреннего воздуха допустимо, применение приточных систем не рационально. Эффективным же будет применение систем кондиционирования воздуха с рециркуляцией, которые и подразумевают многократное использование внутреннего воздуха помещения [3]. Одна из таких систем, с применением первой (частичной) рециркуляции. В такой системе, часть удаляемого из кондиционируемого помещения воздуха (воздух рециркуляции) смешивается с наружным воздухом, смесь подвергается процессам обработки и определяет приточный воздух помещения.

В качестве исследования эффективности и оптимальности системы с рециркуляцией, рассматриваются три варианта системы полного кондиционирования с различными расходами наружного воздуха (20, 35, 50 м³/час), обеспечивающие оптимальные условия в помещении обеденного зала ресторана на 150 посадочных мест, который расположен на втором этаже многофункционально здания города Нур-Султан.

Пребывание большого числа людей в обеденном зале, приводит к избыткам вредных выделений, таких как теплота, влага, продукты дыхания в объеме помещения, которые существенно влияют на тепло-влажностный баланс его микроклимата. Для определения режима работы систем кондиционирования и расхода подаваемого воздуха в помещение, необходимо выполнить расчёты расходов и баланса вредностей.

Расчет теплового и влажностного баланса связан с параметрами наружного климата теплого и холодного периодов года, в частности, к рассмотрению были приняты расчетные значения параметров наружного воздуха категории Б [4, 5]. Результаты расчета тепло-влажностного баланса помещения обеденного зала ресторана приведены в таблице 1. В расчёте теплового баланса сделано допущение, что потери теплоты через наружные ограждения в холодный период года эквивалентно компенсируются поступлениями теплоты от системы отопления.

На основании полученных данных (табл. 1), определяется величина углового коэффициента луча процесса изменения состояния воздуха при его движении в потоке в объёме помещения. Названный луч процесса изображается на i-d диаграмме атмосферного влажного воздуха, при этом должна быть задана разность температур внутреннего и приточного воздуха. После этого может быть найден расход приточного воздуха кондиционирования, заданы расходы воздуха рециркуляции и наружного воздуха для системы с частичной рециркуляцией (табл. 2). Одним из важнейших условий использования рециркуляции является удовлетворение санитарно-гигиеническим требованиям, а именно, обеспечение человека свежим наружным воздухом в нормируемых пределах 20-60 м³/час [4, 5].

Результаты расчетов тепло-влажностного баланса обеденного зала ресторана

Таблица 1

| Период года | Поступление теплоты (Вт) от | | | | | | Потери теплоты через наружные | Итого поступлений теплоты, Вт | Итого поступлений влаги, |
|-------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | людей | осветительных приборов | электрооборудования | солнечной радиации | через наружные ограждения | отопительной системы | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|-------|-------|-------|------|---|---|---------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Теплый | 8 861,2 | 010,7 | 400,0 | 861,1 | 92,2 | | - | 0 125,2 | 1,4 |
| Холодный | 6 694,5 | 010,7 | 400,0 | - | - | | - | 0 105,3 | 6,6 |

Расходы воздуха системы кондиционирования с первой (частичной) рециркуляцией

Таблица 2

| № варианта | Наименование помещения | Площадь, м ² | Расход, м ³ /час | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|-----------------|
| | | | Приточный воздух | | Вытяжной воздух |
| | | | Рециркуляционный | Наружный | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Вариант 1 (50м ³ /час) | Обеденный зал ресторана | 563,17 | 7400 | 7500 | 7 400 |
| Вариант 2 (35м ³ /час) | | | 9650 | 5250 | 9650 |
| Вариант 3 (20м ³ /час) | | | 11 900 | 3000 | 11 900 |

Построение процессов кондиционирования на i-d диаграмме влажного воздуха выполнялось последовательно, а именно, от от процесса системы кондиционирования с первой рециркуляцией в тёплый период – к тому же процессу системы кондиционирования в холодный период года. Такой метод исследования кондиционирования позволил вести учёт взаимозависимости параметров системы в направлении их последовательного нарастания, рассмотрения процессов «от простого к сложному» с определением, в итоге, системы эффективной. Построение отдельного, частного процесса кондиционирования на диаграмме дает объективное представление о параметрах влажного воздуха до и после каждого этапа его обработки (рис. 1).

Отличительной особенностью построения изменения состояния влажного воздуха на i-d диаграмме для приточной системы кондиционирования и системы кондиционирования с частичной рециркуляцией является точка смеси наружного и воздуха рециркуляции С. Процесс смешивания двух расходов воздуха с различными параметрами позволяет получить экономию тепловой энергии на нагрев в холодный период года и электроэнергии на охлаждение в тёплый период года, и, в итоге, повысить энергетическую эффективность самой системы кондиционирования и здания в целом.

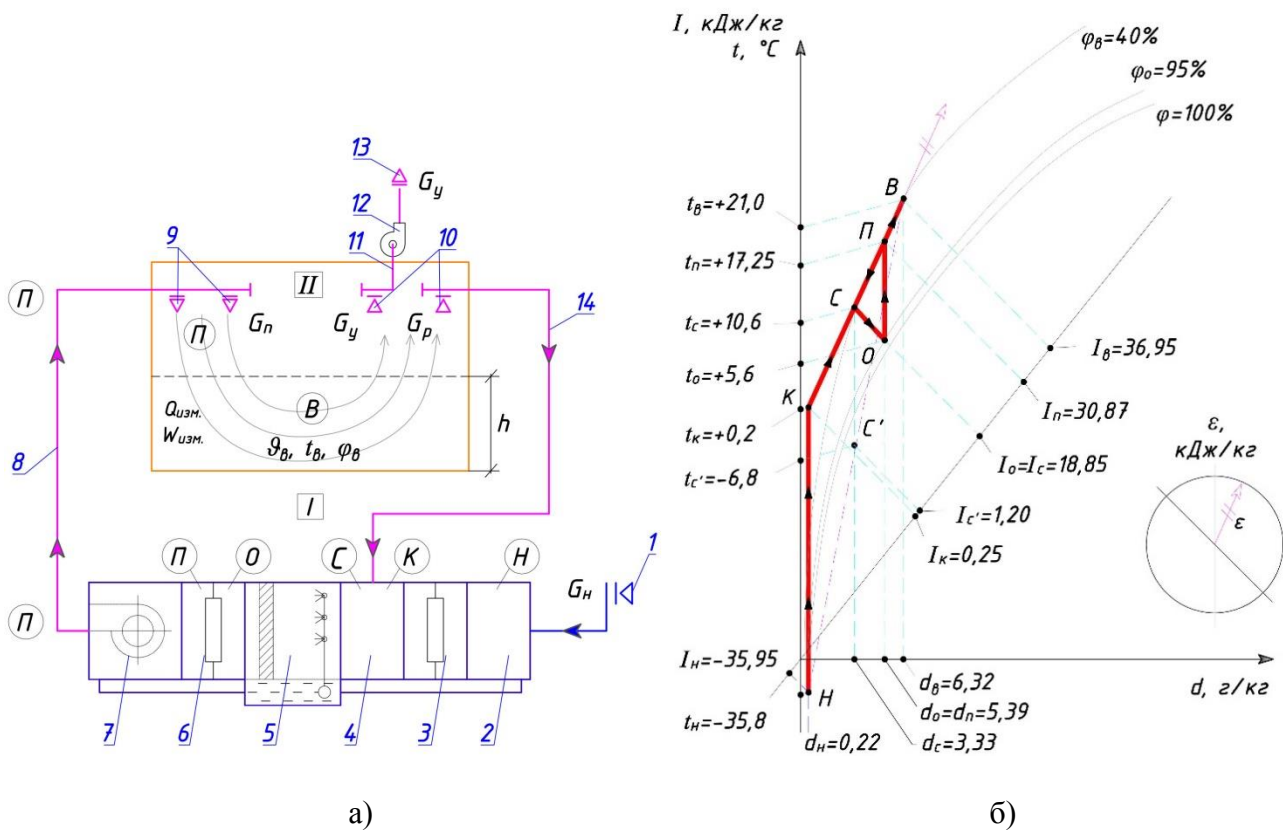


Рис. 1. Принципиальная схема (а) системы кондиционирования воздуха с использованием первой рециркуляции в холодный период года и её процесс (б) на i-d диаграмме.

- I* - кондиционер; *II* - помещение;
- 1* - забор наружного воздуха;
- 2* - приёмная камера;
- 3* - подогреватель I ступени;
- 4* - камера смешивания;
- 5* - камера увлажнения;
- 6* - подогреватель II ступени;
- 7* - приточный вентилятор;
- 8* - приточный воздуховод;
- 9* - устройства распределения воздуха;
- 10* - устройства забора воздуха;
- 11* - вытяжной воздуховод;
- 12* - вытяжной вентилятор;
- 13* - выброс в атмосферу;
- 14* - воздуховод рециркуляции;
- h* - высота обслуживаемой зоны.

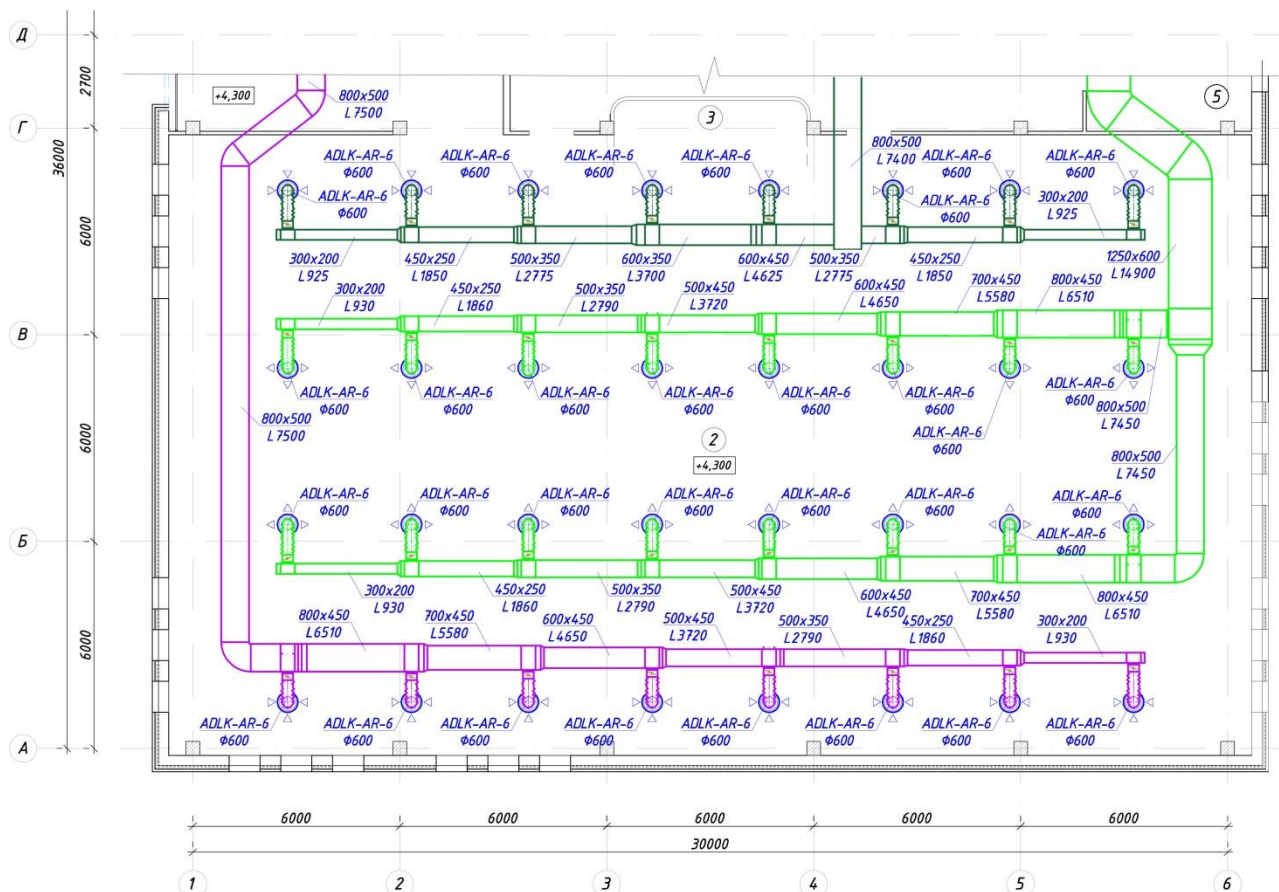


Рис. 2. Схема воздуховодов системы кондиционирования зала ресторана с первой рециркуляцией при условии использования 50 м³/час наружного воздуха на одного человека.

Определение затрат энергии основывается на расчетах режимов охлаждения, нагревания систем кондиционирования в тёплый и холодный периоды года. Методика определения годовых расходов холода и теплоты учитывает схемы регулирования систем кондиционирования воздуха в течение года.

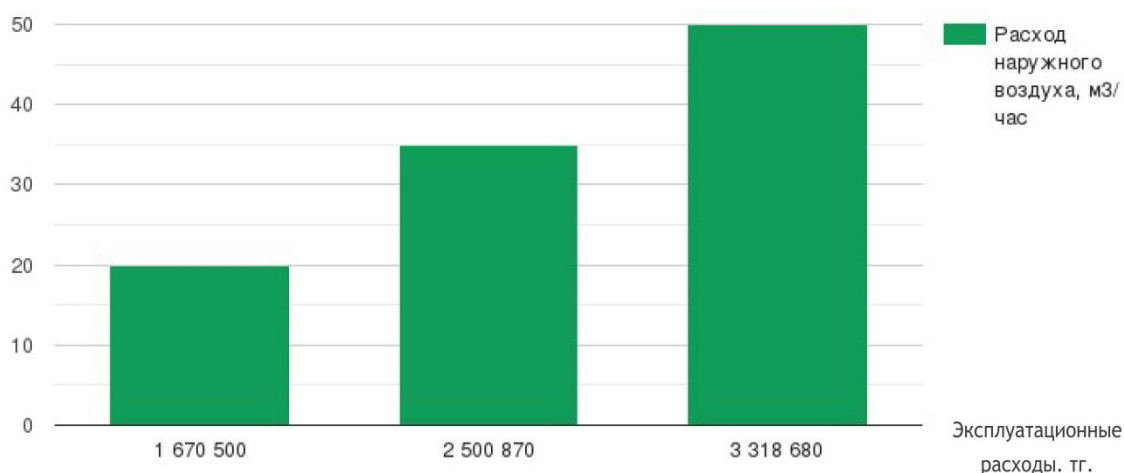


Рис. 3. График зависимости эксплуатационных затрат на системы кондиционирования зала ресторана с первой рециркуляцией при различных расходах наружного.

Сравнение эффективности систем кондиционирования воздуха зала ресторана

Таблица 3

| Показатели | Системы кондиционирования воздуха с частичной рециркуляцией при различных расходах наружного воздуха на одного человека | | |
|---|---|--|--|
| | Вариант 1 $L_n = 20 \text{ м}^3/\text{час}$ | Вариант 2 $L_n = 35 \text{ м}^3/\text{час}$ | Вариант 1 $L_n = 50 \text{ м}^3/\text{час}$ |
| Затраты электрической энергии, кВт·час/год (тг/год) | 58 770,12 (1 322 679) | 62 443,31 (1 405 347) | 66 116,43 (1 488 014) |
| Затраты тепловой энергии, Гкал/год(тг/год) | 143,02 (382 600) | 450,45 (1 095 522) | 752,73 (1 830 662) |
| Итог, тг/год | 1 705 279 | 2 500 869 | 3 318 676 |

По результатам расчетов, годовые затраты на эксплуатацию системы кондиционирования воздуха с частичной рециркуляцией имеет зависимость близкую в пропорциональной. Наиболее оптимальным с экономической и санитарно-гигиенической точки зрения является расход $35 \text{ м}^3/\text{час}$ на одного человека.

Применение системы кондиционирования воздуха с частичной рециркуляцией внутреннего воздуха, в сравнение с прямоточной системой кондиционирования, является эффективным. Это обусловлено экономией электрической и тепловой энергии, снижением стоимости воздухонагревателя, генератора холода. По санитарно-гигиеническим требованиям такая система уместна в применении, так как расход наружного воздуха на человека в исследованиях (расчётах) принимался в нормируемых пределах $20\text{-}60 \text{ м}^3/\text{час}$.

Список использованных источников:

1. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – Санкт-Петербург, АВОК Северо-Запад, 2005 – 402 с.
2. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебник для вузов / Богословский В.Н., Петров Л.В., Кокорин О.Я.; Под ред. Богословского В.Н. – М.: Стройиздат, 1985. – 367 с.
3. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д., Городов А.К., Ерёмин М.Ю., Звягинцева С.М., Мурашко В.П., Седых И.В. – М.: Евроклимат, 2003. – 415 с.
4. СП РК 4.02-101-2012*– Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Астана: Комитет по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2018. – 93 с.
5. СН РК 4.02-01-2011*– Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Астана: Комитет по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2018. – 41 с.