



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛМ - 2014» атты  
IX халықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for  
students and young scholars  
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір  
11 апреля 2014 года  
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**  
**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2014»  
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
IX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS  
of the IX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2014»**

**2014 жыл 11 сәуір**

**Астана**

**УДК 001(063)**

**ББК 72**

**F 96**

**F 96**

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001(063)**

**ББК 72**

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

автоматических управлений и регулирования. Теория автоматического регулирования развивающаяся теория, имеющая прямое влияние на развитие производительных сил общества и решения многих сложных задач. Робастная устойчивость – это актуальная и нескончаемая тема для систем автоматического управления, но пытаясь привести несколько примеров и методов, мы попытались доказать что надежность робастных устройств имеет огромное значение для автоматического управления.

### **Список источников**

1. Дорф Р., Бишоп Р. Автоматика. Современные системы управления. 2002г. – 832с.
2. Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: Справочник. Издательство: профессия, издательство, 2009. – 550с.
3. Чебурахин И. Синтез дискретных управляющих систем и математическое моделирование: теория, алгоритмы, программы. Изд-во: НИЦ РХД, ФИЗМАТЛИТ®, 2004. – 248с.
4. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных – М.: ДМК Пресс, 2007. – 288 с., ил. (Серия «Проектирование»).
5. Штокман И.Г. Проектирование и конструирование транспортных машин и комплексов / И.Г. Штокман – М.: Недра, 1986. – 392 с.

УДК 681.47

## **РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "ЦЕНТР ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ"**

**Молдажанов Айбек Амангелдіұлы**  
[Aibekgim@mail.ru](mailto:Aibekgim@mail.ru)

Студент 4 курса специальности “Автоматизация и управление” ФИТ ЕНУ  
Научный руководитель - Сатпаева Айнур Какитаевна

В целях реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 18 февраля 2005 года «Казахстан на пути ускоренной экономической, социальной и политической модернизации» на основании Постановления Правительства Республики Казахстан от 05.01.2007 года №1 «О создании государственных учреждений - центров обслуживания населения Министерства юстиции Республики Казахстан» в областях, городах Алматы и Астана были созданы Центры обслуживания населения, оказывающие государственные услуги физическим и юридическим лицам по принципу «одного окна».

При разработке модели центров обслуживания населения Республики Казахстан был изучен и использован зарубежный опыт аналогичных организаций, успешно действующих в развитых государствах, в частности Германии, Великобритании, Нидерландах. Таким образом, были применены лучшие наработки зарубежных коллег с учетом особенностей нашей экономической и административной систем. Идея создания ЦОН была прогрессивной, удобной как для граждан, так и для государства, которая на сегодня полностью себя оправдала. Ведь, каждый гражданин, обратившийся за государственными услугами, получает все необходимые справки и документы в «одном окне» и не задумывается о том, в какие органы ему необходимо обращаться, какие бумаги собрать и самое главное, сколько времени будет затрачено на получение каждого из необходимых документов.

Министерством связи и информации РК до конца 2011 года было запланировано преобразование ЦОН в республиканские государственные предприятия. На основании Постановления Правительства РК от 11 ноября 2011 года № 1325 «О некоторых мерах по оптимизации деятельности центров обслуживания населения» в целях повышения

эффективности деятельности центров обслуживания населения было создано Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Центр обслуживания населения» Комитета по контролю автоматизации государственных услуг и координации деятельности центров обслуживания населения Министерства связи и информации РК. Министерством транспорта и коммуникаций в целях повышения качества оказания государственных услуг и дальнейшего развития ЦОН реализованы мероприятия по их модернизации, оптимизации бизнес-процессов предоставления государственных услуг и их автоматизации. Модернизация ЦОН характеризуется внедрением новейших инфокоммуникационных технологий, оптимизацией бизнес-процессов, сокращением количества необходимых документов, внедрением режима безбарьерного обслуживания. Кроме того, в модернизированных ЦОН осуществлены следующие мероприятия:

1. Посредством портала «Электронного правительства» внедрена функция отслеживания статуса исполнения государственной услуги и бронирования очереди в ЦОН;
2. Гражданам предоставлена возможность оплатить государственную пошлину карточкой банка посредством платёжного шлюза электронного Правительства;
3. Для удобства граждан и представителей бизнеса обустроены бизнес зоны, в которых установлена беспроводная связь Wi-Fi;
4. Вторые мониторы для оценки качества предоставления государственных услуг работниками ЦОН. Современная система электронной очереди;
5. Организованы детские уголки.

Имитационное моделирование – это замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала с помощью объекта-модели. Таким образом, моделирование может быть определено как представление объекта моделью для получения информации об этом объекте путем проведения экспериментов с его моделью.

Одним из наиболее эффективных и распространенных языков моделирования сложных дискретных систем является в настоящее время язык GPSS. Он может быть с наибольшим успехом использован для моделирования систем, формализуемых в виде систем массового обслуживания. В качестве объектов языка используются аналоги таких стандартных компонентов СМО, как заявки, обслуживающие приборы, очереди и т.п. Достаточный набор подобных компонентов позволяет конструировать сложные имитационные модели, сохраняя привычную терминологию СМО.

Современная среда имитационного моделирования GPSS World - это удобный программный комплекс, работающий в среде ОС Windows. GPSS сочетает в себе функции дискретного и непрерывного моделирования. Возможность перехода из дискретной фазы моделирования в непрерывную фазу и обратно обеспечивает тесную связь с непрерывным моделированием. В непрерывной фазе могут быть установлены пороговые значения, управляющие созданием транзактов в дискретной фазе. Система имеет транслятор программного кода, т.е. модель работает только в среде GPSS и не может компилироваться в исполняемые файлы.

В ЦОН через интервалы времени, распределенные экспоненциально со средним значением 10 мин, поступают заявки. Половина всех поступающих заявок перед обслуживанием получает талон.( примерно 7 мин. в очереди) На обслуживания подаются обработанная и необработанная заявки. Процесс обслуживания занимает всего 6 мин. Затем документ поступает на выдача документации, продолжающуюся в среднем 8 мин (время выполнения ее распределено экспоненциально). В результате обслуживания возможно появление 4% корректировки, которые не поступают на выдача документации, а направляются снова на предварительную обработку на получение талона и ждет свою очередь. Смоделировать работу ЦОН-а в течение 24 ч. Определить возможные места появления очередей и их вероятностно-временные характеристики. Выявить причины их возникновения, предложить меры по их устранению и смоделировать скорректированную систему Элементы модели участков обработки деталей:

- транзакты – заявки, поступающие на участки обработки;
- очереди – очереди на участках обслуживания;
- участки обработки – участки обслуживания, производящие выдачу документов, корректировки.

```

GENERATE (EXPONENTIAL(1.9,10))
TRANSFER .5.sp1.sp2
sp1 SPLIT 2
block1 QUEUE OCHER1
SEIZE OBRAZOTKA
DEPART OCHER1
ADVANCE 7
RELEASE OBRAZOTKA
TRANSFER ,block2
sp2 SPLIT 2
block2 QUEUE OCHER2
SEIZE SHORKA
DEPART OCHER2
ADVANCE 6
RELEASE SHORKA
TRANSFER .04,block3,block4
block3 QUEUE OCHER3
SEIZE REGULIROVKA
DEPART OCHER3
ADVANCE 8
RELEASE REGULIROVKA
TERMINATE
GENERATE 1446
TERMINATE 1
START 1
For Help, press F1 Report is Complete.

```

**Результаты моделирования. После окончания моделирования в среде GPSS World, был получен следующий стандартный отчет.**

```

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.2.1

Tuesday, March 18, 2014 22:30:22

START TIME      END TIME    BLOCKS   FACILITIES   STORAGES
0.000          1440.000     24           3           0

NAME             VALUE
BLOCK1          4.000
BLOCK2          11.000
BLOCK3          17.000
OBRAZOTKA       10000.000
OCHER1          10004.000
OCHER2          10000.000
OCHER3          10002.000
REGULIROVKA    10003.000
SHORKA          10004.000
SP1              3.000
SP2              10.000

LABEL          LOC   BLOCK TYPE      ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
SP1          1.0  GENERATE    145          0          0          0
              2.0  TRANSFER    145          0          0          0
              3.0  SPLIT      73          0          0          0
              4.0  QUEUE      225          0          0          0
              5.0  SEIZE      199          0          0          0
              6.0  DEPART     199          0          0          0
              7.0  ADVANCE    199          1          0          0
              8.0  RELEASE     199          0          0          0
              9.0  TRANSFER    199          0          0          0
SP2          10.0  SPLIT      72          0          0          0
BLOCK1        11.0  QUEUE      419          179         0          0
              12.0  SEIZE      240          0          0          0
              13.0  DEPART     240          0          0          0
              14.0  ADVANCE    240          0          0          0
              15.0  TERMINATE  240          0          0          0
              16.0  GENERATE    749          0          0          0
Report is Complete.

```

```

LOC          ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
SP1          1.0          0          0          0
              2.0          0          0          0
              3.0          0          0          0
              4.0          0          0          0
              5.0          0          0          0
              6.0          0          0          0
              7.0          0          0          0
              8.0          0          0          0
              9.0          0          0          0
              10.0         0          0          0
              11.0         0          0          0
              12.0         0          0          0
              13.0         0          0          0
              14.0         0          0          0
              15.0         0          0          0
              16.0         0          0          0
              17.0         0          0          0
              18.0         0          0          0
              19.0         0          0          0
              20.0         0          0          0
              21.0         0          0          0
              22.0         0          0          0
              23.0         0          0          0
              24.0         0          0          0
SP2          1.0          0          0          0
              2.0          0          0          0
              3.0          0          0          0
              4.0          0          0          0
              5.0          0          0          0
              6.0          0          0          0
              7.0          0          0          0
              8.0          0          0          0
              9.0          0          0          0
              10.0         0          0          0
              11.0         0          0          0
              12.0         0          0          0
              13.0         0          0          0
              14.0         0          0          0
              15.0         0          0          0
              16.0         0          0          0
              17.0         0          0          0
              18.0         0          0          0
              19.0         0          0          0
              20.0         0          0          0
              21.0         0          0          0
              22.0         0          0          0
              23.0         0          0          0
              24.0         0          0          0
BLOCK1        1.0          0          0          0
              2.0          0          0          0
              3.0          0          0          0
              4.0          0          0          0
              5.0          0          0          0
              6.0          0          0          0
              7.0          0          0          0
              8.0          0          0          0
              9.0          0          0          0
              10.0         0          0          0
              11.0         0          0          0
              12.0         0          0          0
              13.0         0          0          0
              14.0         0          0          0
              15.0         0          0          0
              16.0         0          0          0
              17.0         0          0          0
              18.0         0          0          0
              19.0         0          0          0
              20.0         0          0          0
              21.0         0          0          0
              22.0         0          0          0
              23.0         0          0          0
              24.0         0          0          0
Report is Complete.

```

```

FACILITY      ENTRIES   UTIL.   AVE. TIME  AVAIL. OWNER  PEND  INTER  RETRY  DELAY
SHORKA        240      0.999   5.999  3.1    204   0.0    0      0      0      374
REGULIROVKA  160      0.995   7.987  3.1    204   0.0    0      0      0      60
OBRAZOTKA    199      0.965   6.984  3.1    309   0.0    0      0      0      26

QUEUE        MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE. CONT. AVE. TIME  AVE. (-0) RETRY
OCHER1        54      54      233      2      26.670   16.629  365.539  0
OCHER2        54      53      233      1      26.670   16.629  365.539  0
OCHER3        54      26      225      4      15.951   102.345  102.345  0
OCHER4        54      26      225      0      15.951   102.345  102.345  0
Report is Complete.

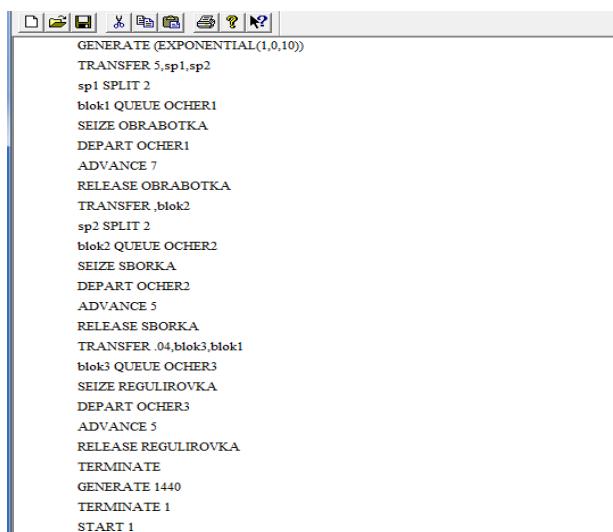
```

**Из полученного отчета можно узнать результаты реализации построенной модели:**

Этапы	Загруженность устройств	Кол-во необслуженных заявок	Среднее время задержки в очереди
Получение талона	0,965	26	102.345

Обсуживания	0,999	174	278.884
Выдача документов	0,995	53	164.829

В данной задаче необходимо обеспечить нормальную работу на всех этапах модели, с наименьшим количеством необслуженных заявок, вероятностью появления очередей, и временем задержек в них. А так же, результаты показывают недостаточную загруженность устройства на этапе предварительной обработки, что желательно исправить. Сделать это можно за счет оптимизации параметров, а именно, сократив время выполнения работы на этапах системы, но это приведет к чрезмерному увеличению нагрузки на людей и работающее оборудование. Возникнет необходимость в закупке усовершенствованного, дорогостоящего оборудования. Предположим, что ЦОН закупил улучшенное оборудование. В соответствии с моим предложением в текст программы:

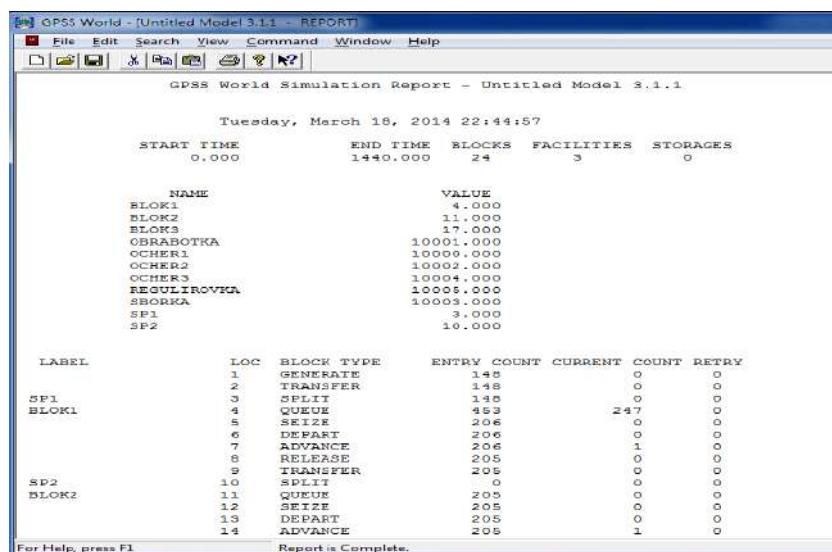


```

GENERATE (EXPONENTIAL(1,0,10))
TRANSFER 5,sp1,sp2
sp1 SPLIT 2
blok1 QUEUE OCHER1
SEIZE OBRABOTKA
DEPART OCHER1
ADVANCE 7
RELEASE OBRABOTKA
TRANSFER_blok2
sp2 SPLIT 2
blok2 QUEUE OCHER2
SEIZE SBORKA
DEPART OCHER2
ADVANCE 5
RELEASE SBORKA
TRANSFER_04,blok3,blok1
blok3 QUEUE OCHER3
SEIZE REGULIROVKA
DEPART OCHER3
ADVANCE 5
RELEASE REGULIROVKA
TERMINATE
GENERATE 1440
TERMINATE 1
START 1

```

### Результаты моделирования



The screenshot shows a GPSS World interface with a report titled "Untitled Model 2.4.1 - REPORT". The report contains several tables of data:

- SP2 BLOK2**: A table of events with columns: ID, NAME, TIME, and COUNT.
- BLOK3**: A table of events with columns: ID, NAME, TIME, and COUNT.
- FACILITY**: A table of facility statistics with columns: FACILITY, ENTRIES, UTIL., AVE., TIME, AVAIL., OWNER, PEND, INTER, RETRY, and DELAY.
- QUEUE**: A table of queue statistics with columns: MAX, CNT, ENTRY, ENTRYS(0), AVE, CONF., AVE, TIME, AVE, (-), and RETRY.
- FEC XN**: A table of assembly statistics with columns: FEC, XN, PRI, BDT, ASSEM, CURRENT, NEXT, PARAMETER, and VALUE.

Как видно из текста программы изменения произошли в последних двух блоках, т.е. новое оборудование завезли в отдел непосредственной обслуживания населения и в отдел выдача документов. Процессы обслуживания и выдача документов стали занимать всего по 5 минут. Числовые данные произошедших изменений приведены в следующей таблице.

Результаты измененной модели (M2) по сравнению с данной (M1)

Этапы	Загруженность устройств		Кол-во необслуженных заявок		Среднее время задержки в очереди	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Получение талона	0,965	0.972	26	8	102.345	38.486
Обсужтвания	0,999	0,999	174	86	278.884	160.541
Выдача документов	0,995	0.957	53	0	164.829	0.000

Средства GPSS позволяют проанализировать работу, результаты деятельности любой организации, даже еще не созданной, что очень важно. Это позволяет спрогнозировать результаты деятельности создаваемой организации, дает анализ рентабельности данного проекта. Также позволяет проанализировать устойчивость модели при корректировки вносимых данных. Все это поможет избежать бесполезных затрат на реализацию не перспективных проектов, дают возможность выбрать оптимальный вариант работы СМО в зависимости от количества имеющихся каналов на входе и каналов обслуживания. Но для правильного выбора оптимальной работы модели руководителю нужно уметь выбрать из множества данной информации ту, которая заслуживает наибольшего внимания, т.е. которая является наиболее правильной и экономичной по времени, средствам и т.д. с точки зрения данного предприятия.

На основе примера был выполнен прогон построенной модели в течение 24 ч. (1440 мин.). По результатам полученных данных были выявлены возможные места появления очередей и причины их возникновения. Также определено количество необслуженных заявок и среднее время задержки в очередях. Можно теперь сделать вывод о том, что в системе есть некоторые факторы, которые неблагоприятно влияют на её работоспособность. Усовершенствовать данную систему можно путем предложенных изменений, т.е. за счет замены работающего оборудования в ЦОН-е на более новое, с наименьшими затратами времени. Что в свою очередь обеспечит оптимальную работу всей системы в целом

#### Список используемой литературы:

- Послание Президента Республики Казахстан – от 18 февраля 2005 года «Казахстан на пути ускоренной экономической, социальной и политической модернизации»

3. [электронный ресурс] – Режим доступа.  
— URL: [con.gov.kz/index.php/ru/o-nas/istoriya-tson](http://con.gov.kz/index.php/ru/o-nas/istoriya-tson)
4. Шрайбер Т.Д. Моделирование на GPSS. – М.: Машиностроение
5. Сайт в Интернете: [www.gpss.ru](http://www.gpss.ru)
6. Сайт в Интернете: [www.gpss-forum.narod.ru](http://www.gpss-forum.narod.ru)

УДК 681.51

## КЕПТІРГІШ ПЕШІМЕН БАСҚАРУ КЕЗІНДЕ П, ПИ ЖӘНЕ ПИД РЕТТЕГІШТЕРДІ САЛЫСТАРМАЛЫ ТАЛДАУ

**Нұрмұханбетұлы Данабек, Тасыбекова Газиза**

[n.danabek@gmail.com](mailto:n.danabek@gmail.com), [gaziza93@mail.ru](mailto:gaziza93@mail.ru)

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҮУ студенттері, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – А.В.Имамбаева

Автоматтандыру жүйесін дайындау кезінде реттеу зандарын таңдау үлкен роль атқарады.

Практикада ең көп қолданылатыны П, ПИ және ПИД реттеу зандарын жүзеге асыратын реттегіштер (пропорционалды, пропорционалды-интегралданған және пропорционалды – интегралды - дифференциалданған).

П - реттегіш

Қарапайым реттеу зандарын жүзеге асыратын реттегіш.Функционалды түрде инерционды емес күшейткіш сияқты болады, ал құрылымды-алгоритмді бұл пропорционалды буын. Шығыс қуат реттеу қателігіне тұра пропорционал.

П –реттегіштің беріліс функциясы:

$$W_p(p) = k_p \quad (1)$$

Күшейткіш коэффициентін өзгерту арқылы АРЖ тұрақтылыққа жеткізуге болады. Күшейткіш коэффициентінің мәнін оптимальдау арқылы барлық АРЖ сапасын оңтайланырады. П-реттегіштің ең үлкен кемшілігі оны қолданған кезде реттеу өлшемінің мәні берілген мәнде ешқашан тұрақталмайды. Реттегіш тек қана қателік сигналын бірнеше есе арттырады, көп жағдайда жалғыз П- реттегіш арқылы АРЖ қажет ететін, жақсы сапалық көрсеткіштерді алу мүмкін емес.

ПИ – реттегіш

Шығыс қуат пропорционалды және интегралды құраушылардың қосындысына тең. Пропорционалдық коэффициенті жоғары болған сайын, бірдей реттеу қателіктерінде шығыс қуат аз болады, уақыт тұрақтысы жоғары болған сайын, интегралды құраушылар баяу жиналады.

ПИ–реттегіштің беріліс функциясы:

$$W_{\text{ПИ}}(p) = k_p + \frac{k_i}{p} = k_{\text{пер}} \frac{T_p+1}{T_p} \quad (2)$$

мұндағы  $k_p$ - пропорционалды бөліктің күшейткіш коэффициенті,  $k_i$ - интегральды

бөліктің күшейткіш коэффициенті.

ПИ – реттегіш қателік сигналын артырып қана қоймай, интегратор болғандықтан оны уақыт бойынша жинқтайды. Бұл ПИ-реттегіші бар АРЖ орнатылған режимде жұмыс істеуге